
STATE LIBRARY OF PENNSYLVANIA
main,stks
540F826
A. F. Fourcroy's System der ch
0 0001 00400426 1

A. F. Fourcroy's
System
der
chemischen Kenntnisse
im Auszuge.

Erster Band
welcher
die vier ersten Bände des Originals enthält

von

Friedrich Wolff
der Weltw. Dr. und Professor am Königl. Joachimsthal. Gymnasio zu Berlin.

Königsberg
bey Friedrich Nicolovius 1801.

Sr. Wohlgebohren

dem

Herrn

Martin Heinrich Klaproth

Königl. Preuß. Obermedicinalrathe, Professor der Chemie bey der Königl. Preuß. Artillerie-Akademie, Mitgliede der Akademie der Wissenschaften zu Berlin und mehrerer andern gelehrten Gesellschaften rc. rc.

widmet

dieses Buch

als

einen Beweis

der Hochachtung und Dankbarkeit

der Uebersetzer.

Vorrede.

Der Zweck, welchen ich mir bey Bearbeitung dieses Auszuges vorsetzte, war, das Bändereiche Werk von Fourcroy Systeme des connoissances chimiques Paris X. Vol. auf ein kleineres Volumen zurück zu bringen. Dadurch daß ich mich nur auf Thatsachen beschränkte, alle Wiederholungen und Digressionen sorgfältig vermied, konnte ich die vier ersten Bände des Originals in dem ersten Bande dieses Auszuges zusammenfassen. Der zweyte, welcher bald folgen soll, wird den vierten und fünften Theil des größern Werkes, die von den Metallen handeln, und der dritte Theil dieser Bearbeitung die Zerlegung der organischen Stoffe enthalten, welche

Fourcroy im siebenten, achten, neunten und zehnten Theile seines Werkes vorträgt. Da der zweyte Band dieses Auszuges weit weniger Bogen enthalten wird, als der erste, so werde ich demselben in einem Anhange einige allgemeinere Bemerkungen von Fourcroy über die Salze, so wie einen Auszug aus dem Abschnitte über die Mineralwässer, welche noch in dem vierten Bande des Originals enthalten sind, beyfügen. Ein Register, welches dem Originalwerke fehlt, soll, wie ich glaube, diesem Auszuge noch mehr Brauchbarkeit geben. Einige Abänderungen welche ich mir an einigen Orten erlaubt habe, wird, wie ich hoffe, der sachverständige Beurtheiler nicht mißbilligen.

Berlin, im April 1801.

F. Wolff.

Auszug

aus Fourcroy's System der chemischen Kenntnisse.

Einleitung.

§. 1.

Die Chemie ist eine Wissenschaft, welche uns die innige und wechselseitige Einwirkung der Naturkörper auf einander kennen lehrt. Sie ist ein für sich bestehender Theil der Naturwissenschaft, und unterscheidet sich von der Experimental-Physik eigentlich dadurch, daß diese sich nur mit den äußern Eigenschaften solcher Körper beschäftigt, die eine Masse und Volumen haben, welche gemessen werden können, während dem die Chemie auf die innern Eigenschaften ihr Augenmerk richtet, und mit den kleinsten Theilchen (motecules) der Körper zu thun hat, deren Masse und Volumen nicht gemessen und berechnet werden können.

§. 2.

Ihr Zweck ist uns die Aenderungen kennen zu lehren, welche in den Eigenschaften der Körper durch die innige Einwirkung der kleinsten Theile derselben hervorgebracht werden. Wir erfahren dadurch die Menge, das Verhältniß, die Ordnung in welcher sich die Elemente, aus welchen die zusammengesetzten Körper bestehen, mit einander verbinden, lernen ihre Zusammensetzung, so wie die verschiedenen Grade der Stärke, mit welchen die Körper sich zu verbinden streben, oder von der Natur verbunden sind, kennen. Diese Kenntnisse setzen den Naturforscher zugleich in Stand, die Unterschiede der Naturkörper richtig aufzufassen, so wie ihre Entstehung, Veränderung und Auflösung zu erforschen.

§. 3.

Die Chemie läßt sich eintheilen: 1) in die philosophische, welche die allgemeinen Grundsätze und Thatsachen, auf welchen die Wissenschaft beruhet, entwickelt. Sie nimmt auf keinen besondern Gegenstand Rücksicht, liefert die Gründe für alle übrigen Theile, und muß zuerst abgehandelt werden. 2) In die meteorische: diese beschäftigt sich mit der Erklärung der Erscheinungen welche in der Luft erfolgen, und welche man Meteore nennt. 3) In die metallurgische, welche von der Analyse der Fossilien und den chemischen Kennzeichen, durch welche man sie von einander unterscheiden kann, so wie von ihrer Entstehung und den verschiedenen Aenderungen welche sie

erleiden, handelt. 4) Die vegetabilische: sie handelt von der Zerlegung der Pflanzen und ihrer Produkte, und läßt überhaupt Aufschlüsse über die Erzeugung derselben, so wie über die Gesetze der Physik der Pflanzen hoffen. 5) Die animalische beschränkt sich eben so wenig wie die vorhergehende, nur auf die Zerlegung thierischer Stoffe, sondern enthält auch die Erklärungsgründe für die Functionen im thierischen Körper. 6) Die medicinische umfaßt alles, was auf die Kenntniß, Zubereitung und Anwendung der Heilmittel Beziehung hat. 7) Die technische Chemie sucht die in den Manufacturen und Fabriken üblichen chemischen Verfahrungsarten zu berichtigen, zu erweitern, zu vervollkommnen und neue aufzufinden. 8) Die ökonomische giebt Vorschriften, welche auf die Haushaltung unmittelbar Beziehung haben. Sie lehrt wie wir unsre Wohnungen gesünder einrichten, sie erleuchten, erwärmen sollen, wie unsre Nahrung, Kleidung u. s. w. besser und zweckmäßiger einzurichten sey.

§. 4.

Die Geschichte dieser Wissenschaft bietet eine Erscheinung dar, welche wir bey den übrigen Wissenschaften nicht finden. Sie wurde nicht wie diese, langsam und allmählig ausgebildet, sondern ist ganz als eine Ausgeburt neuerer Zeiten zu betrachten. Die Chemie als Wissenschaft war den Alten fast ganz unbekannt, erst gegen die Mitte des siebzehnten Jahrhunderts beschäftigte man sich mit ihr als einer besondern Wissenschaft; allein alles das, was bis gegen

die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts geleistet wurde, verschwindet gegen die Entdeckungen welche der letzten Hälfte desselben angehören. Die Geschichte der Chemie könnte am Füglichsten in sechs Epochen abgetheilt werden. Die erste, welche die ältesten Zeiten begreift, würde die Spuren der Chemie zwar nicht als Wissenschaft, aber doch als Kunst bey den Aegyptern, Griechen und andern Nationen enthalten. Wir finden bey diesen Völkern manche Künste und Gewerbe, die zwar auf chemischen Principien beruhen, die aber bloß empirisch geübt wurden. Die zweyte Epoche würde von dem siebenten Jahrhunderte bis zur Mitte des siebzehnten reichen. In diesem Zeitraume machten die Wissenschaften überhaupt, so wie die Chemie insbesondere, wenig Fortschritte. Der Schwindelgeist Gold zu machen, und die Universalmedizin zu finden, bemeisterte sich der Köpfe der Menschen. Ungeachtet die Alchemisten das nicht fanden was sie suchten; so fanden sie doch Manches was sie nicht suchten, die Chemie wurde durch mehrere Facta bereichert, die aber isolirt dastanden, und in keine wissenschaftliche Verbindung gebracht wurden. Ein wichtiger Umstand der dieser Epoche angehört, ist die Anwendung der Chemie auf die Medizin durch die Araber. Nach und nach fing man an, die chemischen Thatsachen systematisch zusammen zu stellen und zu verbinden. Dieses Bestreben der Chemie eine wissenschaftliche Form zu geben, charakterisirt die dritte Epoche, welche bis zur Mitte des achtzehnten Jahrhunderts reicht. Die Errichtung gelehrter Gesellschaften, welche sich ausschließlich der Erweiterung der Wissen-

schaften widmeten, beförderte gleichfalls die Fortschritte der Chemie, so daß sie mit einer beträchtlichen Menge Thatsachen bereichert wurde. Diese, so wie die Namen der Männer die sich in dieser Periode auszeichneten, anzuführen, gestatten die Grenzen nicht, welche man sich gesteckt hat. Nur Stahls Name darf nicht mit Stillschweigen übergangen werden, der zum ersten Mahle eine Hypothese aufstellte, aus welcher sich die meisten damahls bekannten chemischen Erscheinungen erklären ließen. Ungeachtet in früheren Zeiten mehrere Naturforscher ihre Aufmerksamkeit auf die luftförmigen Stoffe gerichtet hatten, die sich bey manchen chemischen Operationen entbinden, so hatte man doch keinesweges die Natur derselben erforscht, ja später lebende Scheidekünstler hatten sie ganz ausser Acht gelassen. Dadurch, daß man sie aufs Neue einer größern Aufmerksamkeit zu würdigen anfing; daß man die Eigenschaften der verschiedenen Gasarten erforschte; daß man auf die Absorbtion der Luft, die bey vielen andern Versuchen statt fand, und auf die Veränderungen die dadurch bewirkt wurden, aufmerksam wurde, bereitete man eine Revolution vor, welche die ganze Ansicht der Chemie in der Folge änderte. Die Bemühungen der Scheidekünstler um diesen Gegenstand machen eine neue, und zwar die vierte Epoche in der Geschichte der Chemie aus. Diese neuen Entdeckungen machten das Unzureichende von Stahls Hypothese nur zu fühlbar; beynahe jeder Scheidekünstler bildete sich eine eigne Theorie, um sich Grund für die bemerkten Erscheinungen angeben zu können. Die Wissenschaft bedurfte eines Mannes, der

als Gesetzgeber auftrat, und diesem anarchischen Zustande ein Ende machte, und dieser Mann fand sich in Lavoisier, dessen Verdienste um die Chemie der fünfte Zeitraum darlegt. Lavoisier würde schon wegen den vielen Entdeckungen, mit welchen er die Scheidekunst bereicherte, einen vorzüglichen Rang unter den Naturforschern einnehmen; allein noch bleibender ist das Verdienst, welches er sich um die Chemie dadurch erwarb, daß er die Versuche mit einer Präcision anstellte, und mit Maaß und Gewicht in der Hand die zu den Versuchen angewendete Ingredienzien und die Resultate die er erhielt, verglich. Seinem Genie konnte es nicht lange verborgen bleiben, daß man bis dahin einen Stoff angenommen hatte, dessen vorausgesetztes Daseyn zu so manchen Widersprüchen führte. Dadurch, daß er der Untersuchung der gasförmigen Stoffe eine vorzügliche Aufmerksamkeit schenkte, daß er die Versuche andrer Scheidekünstler über diesen Gegenstand nutzte, verglich, und einer eignen Prüfung unterwarf, gelang es ihm, beynahe über alle chemische Erscheinungen ein neues Licht zu verbreiten. Der Proceß des Verbrennens überhaupt, die Kalcination der Metalle, die Analyse der atmosphärischen Luft, die Zusammensetzung und Zersetzung der Säuren, die Zusammensetzung und Zerlegung des Wassers, die Analyse der organischen Stoffe, die Theorie der Gährung, des Athemholens u. s. w. wurden von ihm aus Gründen erklärt, die von den Erklärungsgründen seiner Vorgänger gänzlich abwichen. So legte er den Grund zu einer Lehre, die man, weil die Basis der Lebensluft, so wie überhaupt die gasförmigen

Stoffe eine vorzügliche Rolle spielen, die pneumatische nennen könnte. Die sechste Epoche der Geschichte der Chemie würde die Bemühungen andrer Scheidekünstler enthalten, um die von Lavoisier aufgestellten Lehren durch neue Versuche zu befestigen und zu begründen; die Einführung einer neuen zweckmäßigen Nomenclatur, so wie die Geschichte der Annahme der pneumatischen Chemie von dem größern Theile der Scheidekünstler u. s. w., würden gleichfalls diesem Zeitraume angehören.

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von den Stoffen, welche die Scheidekünstler als die Grundstoffe der zusammengesetzten Körper betrachten.

§. 5.

Die letzten nicht weiter in ungleichartige Theile zerlegbaren Grundstoffe der Körper nennt man die Elemente, Urstoffe derselben. In diesem Sinne genommen, kann man sagen, die Elemente der Körper wären völlig unbekannt. Die Bemühungen mehrerer Naturforscher ihre Natur, Anzahl, Unterschiede, zu bestimmen, gehören zu den völlig gehaltlosen Hypothesen, die aufgegeben werden müssen. Verstehet man hingegen unter Elementen nicht Elemente der Natur, sondern Elemente der Kunst, d. h. Stoffe, die sich bey dem jetzigen Zustande der Wissenschaft nicht ferner zerlegen lassen, und die man bey Zerlegung der zusammengesetzten Körper erhält, so wird die Zahl derselben sehr beträchtlich. Allein eben so, wie von den vier Elementen, welche die peripatetische

Schule annahm, drey bey dem jetzigen Zustande der Wissenschaft als zusammengesetzt erkannt werden müssen, so ist zu erwarten, daß in der Folge mehrere von den jetzt für einfach gehaltenen Stoffen ein gleiches Schicksal treffen werde.

§. 6.

Eben die Unbestimmtheit welche in Ansehung der einfachen Körper in der Wissenschaft herrschte, fand auch bey den zusammengesetzten statt. Man unterscheidet sie jetzt am gewöhnlichsten dadurch, daß man sie Zusammensetzungen aus zwey, drey, vier, u. s. w. einfachen Stoffen (composés binaires, ternaires, quaternaires, gezweyte,? gedritte,? Zusammensetzungen) nennt, wobey nicht außer Acht gelassen werden muß, daß unter einfachen Stoffen (§. 5.) solche verstanden werden, die durch die bisherigen Verfahrungsarten nicht ferner zerlegt werden können.

Zweyter Abschnitt.

Von der Trennung der Grundstoffe, oder der chemischen Analysis.

§. 7.

Sobald man sich überzeugt hatte, daß ein großer Theil der Naturkörper zusammengesetzt sey, so dachte man auf Mittel dieselben in ihre einfachern Bestandtheile zu zerlegen, und nannte die Kunst eine solche Zerlegung zu bewirken, chemische Analysis.

§. 8.

Man unterscheidet mehrere Arten der chemischen Analyse, je nachdem man auf die Art siehet, sie zu bewerkstelligen, oder auf die Resultate welche man erhält, oder auf die verschiedenen Körper auf welche man sie anwendet.

§. 9.

Siehet man auf die Art, wie man die Analyse bewerkstelligen kann, so lassen sich vier Hauptarten derselben unterscheiden: die mechanische, die freywillige oder natürliche, die Analyse durch das Feuer, und die Analyse durch Reagenzien. Die mechanische Analyse ist diejenige, welche man durch mechanische Mittel, als Zerreiben, Schlemmen, Auspressen bewirkt. Durch sie gewinnt man weniger zusammengesetzte Körper die in mehr zusammengesetzten enthalten, und mit ihnen vermischt sind. Auf diese Art gewinnt man die Säfte, Oele, das Mehl aus den Pflanzen. Ungeachtet diese Analyse eigentlich keine chemische ist, so muß man sie doch, da diese Trennung unumgänglich nothwendig ist, da sie ferner, wo sie sich anwenden läßt, jeder andern Scheidung der Bestandtheile vorhergehen muß, sorgfältig von den übrigen unterscheiden. Die freywillige, oder natürliche Analyse wird allein durch die Kräfte der Natur bewirkt. So erleiden z. B. Fossilien, Pflanzen, thierische Körper eine langsame freywillige Zersetzung. Die Analyse durch das Feuer erfolgt durch Anhäufung des Wärmestoffs, und durch die ihm beywohnende Kraft die Theilchen

der Körper zu entfernen, und dadurch ihre Trennung zu erleichtern. Diese sonst fast einzig bekannte Zerlegungsart muß nur als Hülfsmittel in Verbindung mit andern Verfahrungsarten gebraucht werden, um uns über die Bestandtheile der Körper zu belehren. Da in der Folge gezeigt werden wird, daß hier beynahe alles auf den Feuersgrad ankommt, indem man bey veränderten Temperaturen ganz veränderte Resultate erhält; so sieht man, daß wenn man sich unbedingt dieser Zerlegungsart bedienen wollte, man in die gröbsten Irrthümer verfallen würde. Die Zerlegungsart vermittelst der Reagenzien bestehet darin, daß man den Körper welchen man zerlegen will, in Berührung mit einer mehr oder weniger zahlreichen Reihe anderer Körper bringt, die auf ihn einwirken, und dadurch eine Trennung der Bestandtheile desselben bewirken. Das Gebiet dieser Zerlegungsart ist unbegränzt, indem dem Scheidekünstler alle Produkte der Natur und Kunst zu Gebote stehen. Gewissermaßen könnte man auch die vorige Zerlegungsart dieser beyzählen, indem das Feuer gleichfalls als ein Reagens betrachtet werden kann; allein da die Chemisten in besondern Fällen einen ganz verschiedenen Gebrauch von jener machen, auch ein ganz verschiedenes Vertrauen in diese und jene Zerlegungsart setzen, so muß man sie von einander unterscheiden.

§. 11.

In Rücksicht der Resultate welche durch die Zerlegung erhalten werden, kann man die Zerlegungsarten in die unmittelbaren, oder nahen, die

mittelbaren, oder entfernten, in die einfachen, oder wahren, und in die zusammengesetzten, oder falschen eintheilen. Unmittelbare Analyse nennt man die erste Trennung der Bestandtheile zusammengesetzter Körper, diese sind selbst noch zusammengesetzt; allein man muß sie vorher abscheiden, ehe man die fernere Zerlegung derselben vornehmen kann. Die mittelbare, oder entferntere Analyse folgt auf erstere, sie beschäftigt sich mit den durch die unmittelbare Zerlegung erhaltenen Bestandtheilen, und versucht ihre fernere Zerlegung. Die dritte Art der Analyse wird darum die einfache, oder wahre genannt, weil durch sie die Produkte (man nennt nemlich alles Produkt, was durch die Analyse der Körper erhalten wird, weil nemlich nicht immer einfache Stoffe erhalten werden) unverändert, so wie sie in den zusammengesetzten Körpern befindlich sind, erhalten werden. Sie verdient den Namen der wahren: denn ihre Resultate sind frey von Irrthum, der einfachen: weil die Produkte die durch sie erhalten werden, sich nicht unter einander verwickeln. Bey der falschen, oder zusammengesetzten Zerlegungsart werden die Produkte nicht so, wie sie in dem zusammengesetzten Körper enthalten sind, sondern verändert und verschieden erhalten. Bey der Trennung der Bestandtheile haben sich nemlich diese auf eine ganz andre Art und in ganz verschiedener Zahl mit einander verbunden, als sie ursprünglich im zusammengesetzten Körper verbunden waren. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn vegetabilische, oder thierische Stoffe durch das Feuer

zerlegt werden. Zum Unglück für den Chemisten, ist gerade diese Zerlegungsart diejenige, welche er am häufigsten anwenden muß. Dadurch aber, daß er jedes der erhaltenen Produkte einer neuen Zerlegung unterwirft, gelangt er endlich zu der einfachen, oder wahren Analyse als dem letzten Ziel seiner Arbeit. Man ersieht zugleich aus dem Gesagten, daß nur dadurch, daß man nach und nach die verschiedenen Arten von Analysen anwendet, man genau die Art der Zusammensetzung der Körper, so wie die Quantität und Qualität ihrer Bestandtheile kennen lerne.

§. 12.

Sieht man bey der Analyse auf die verschiedenen Körper auf welche sie sich anwenden läßt, so läßt sie sich in die Analyse der Fossilien, in die Analyse der Pflanzen, und in die Analyse der thierischen Körper eintheilen, je nachdem die Körper auf welche man sie anwendet, zu einer oder der andern dieser Klassen gehören.

§. 13.

Stellt man über das, was von den verschiedenen Arten der Zerlegung bisher ist gesagt worden, eine Betrachtung an, so sieht man, daß die Naturkörper nach Maaßgabe der verschiedenen Zerlegungsarten, welche auf sie anwendbar sind, in drey große chemische Klassen zerfallen. Die erste begreift die bisher unzerlegten Körper, auf welche keine der bisher angewandten Zerlegungsarten Wirkung gehabt hat, und von denen man keine deutlichen Bestandtheile

absondern kann. Diese Körper sind bey dem jetzigen Zustande der Wissenschaft mit den Einfachen der Natur gleichgeltend, und werden auch zuweilen mit diesem Namen bezeichnet. Die zweyte Klasse enthält die Körper, welche ohne Aenderung der Bestandtheile zerlegt werden können, also die, auf welche die einfache oder wahre Analysis anwendbar ist. Die dritte Klasse bestehet aus den Körpern, die durch die Zerlegung Produkte liefern, welche auf andere Art zusammengesetzt sind, als in dem zusammengesetzten Körper aus welchem man sie erhalten hat. Diese Klasse enthält eine sehr große Menge Körper, während zu der zweyten nur sehr wenige gehören.

§. 14.

Wenn man die verschiedenen Zerlegungsarten anwendet, so ereignet sich sehr häufig der Fall, daß indem man die Bestandtheile der zusammengesetzten Körper trennt, man neue Zusammensetzungen hervorbringt, indem diese sich aufs Neue in verschiedenen Verhältnissen der Zahl und Menge vereinigen. Eben so geschiehet es, daß wenn man mehrere Körper in Berührung bringt, sie sich zuweilen mit einander vereinigen, und ein gemeinschaftliches Ganze bilden. Diesen neuen Körper, welcher durch die Vereinigung mehrerer hervorgebracht wird, nennt man Verbindung, Zusammensetzung (combinaison, composition). Da der Chemist sich dieser Zusammensetzungen absichtlich als dem kontradictorisch entgegengesetzten der Analysis bedienen kann, um die innige

und wechselseitige Einwirkung der Naturkörper kennen zu lernen, so wird sie ihm für seine Wissenschaft eben so wichtig, als die Zersetzung der Körper. Betrachtet man die Zusammensetzung in dieser letzten Rücksicht, so kommt sie fast noch häufiger vor als die Zerlegung, und man könnte die Chemie eben so wohl und noch mit mehrerem Grunde die Wissenschaft von der Synthesis der Körper, als die Wissenschaft von der Analyse derselben, nennen. In allen den Fällen wo eine verwickelte Zerlegung statt fand, bewirkte man im Grunde neue Zusammensetzungen, die zwar weniger zusammengesetzt, aber dafür auch zahlreicher waren, als die der Untersuchung unterworfene Körper. Ueberdieß giebt es mehrere Körper die nicht zerlegbar sind, hier bleibt dem Chemisten nichts weiter übrig, als daß er sie chemisch mit andern verbindet, und auf die Art der Zusammensetzungen merket, die er durch diese Operation erhält.

Dritter Abschnitt.

Von der zusammenhäufenden und mischenden Verwandschaft.

§. 15.

Die zusammenhäufende Verwandschaft der Chemisten bestehet in dem Bestreben, welches zwischen den gleichartigen Stoffen der Körper statt findet, sich anzuziehen und mit einander zu vereinigen. Die Wirkung welche dadurch hervorgebracht wird,

könnte man Adhäsion, Cohäsion nennen. So ziehen zwey naßgemachte Körper, die man in Berührung bringt, sich an, und hängen nach ihrer besondern Beschaffenheit, mehr oder weniger stark zusammen.

§. 16.

Durch diese Anziehung wird eine Zusammenhäufung, Aggregat hervorgebracht; man muß dieses von einem Haufwerk unterscheiden: bey letzterem findet bloß ein Nebeneinanderliegen der Theile ohne inniges Zusammenhängen derselben statt, während bey ersterem die Theile durch die Kraft des Zusammenhangs zu einem Ganzen verbunden werden. Ein Stück Schwefel ist ein Aggregat, derselbe gepulvert ein Haufwerk.

§. 17.

Die Theile welche durch die Kraft des Zusammenhangs mit einander verbunden werden, und die mit dem Ganzen, von welchem sie herrühren, von gleicher Mischung sind, nennt man Theilganze, Ergänzungstheile, um sie von den Bestandtheilen der Körper, die durch die Zersetzung erhalten werden, zu unterscheiden.

§. 18.

In Ansehung der Verschiedenheit des Zusammenhangs lassen sich die Körper, in harte, weiche, tropfbarflüssige und gasförmige eintheilen. In dem dichtesten (härtesten) Körper übt die Kraft des Zusammenhangs ihr Maximum, in der leichtesten

Gasart ihr Minimum aus. Diese Behauptung wird dadurch unterstützt, daß man durch Anhäufung des Wärmestoffs in einem Körper ihn durch alle diese vier Zustände hindurchführen, so wie man durch Entziehung desselben den Zusammenhang in seiner ganze Stärke wieder herstellen kann.

§. 19.

In jeder der angeführten Klassen finden beträchtliche Gradationen statt, und zwey Körper die zu ein und derselben Klasse gehören, unterscheiden sich in dieser Rücksicht oft mehr von einander, als die Klassen selbst. Diese verschiedene Gradationen bezeichnet man bey den festen Körpern durch die Worte: Dichtheit, Härte, Festigkeit, Elasticität, Sprödigkeit, Dehnbarkeit u. s. w.; bey den flüssigen durch Consistenz, Verdichtung (consistance, épaississement), Klebrigkeit, ölichtes Wesen (Oeligkeit?) u. s. w. Bey den gasförmigen sind das specifische Gewicht, und Expansibilität die einzigen Mittel ihre Dünnheit zu messen, denn da sie sich dem Gesichte entziehen, so giebt es weniger Mittel die Abstufungen in dieser Rücksicht zu bestimmen.

§. 20.

Um den Zusammenhang aufzuheben, braucht man nur eine Kraft anzuwenden, die größer ist, als die Anziehung welche die gleichartigen Theilchen verbindet. Zu dem Endzwecke zerschlägt, zerstößt, zerreibt u. s. w. man die festen Körper, man filtrirt die flüssigen, um ihnen mechanisch anhängende Körper zu entziehen.

§. 21.

So wie der Chemist zum Behuf seiner Arbeiten häufig den Zusammenhang der Körper aufzuheben sucht, so sucht er auf der andern Seite denselben bisweilen wieder herzustellen, und erhält sie entweder in unförmlichen mehr oder weniger zusammenhängenden Massen, oder in regelmäßig gebildeten Körpern, welche man Krystalle nennt.

§. 22.

Die chemische Wahlverwandschaft findet zwischen den ungleichartigen Theilen der Körper statt, durch sie werden neue Mischungen hervorgebracht. Ohne die Gesetze dieser Kraft genau zu kennen, ist es dem Scheidekünstler unmöglich, weder eine Zersetzung noch Zusammensetzung zu bewerkstelligen. Unter den Bestandtheilen der Körper findet ein Bestreben sich zu verbinden statt, und auf diese Art erfolgen, wenn mehrere Körper in Berührung gebracht werden, neue Verbindungen und Zusammensetzungen. Man könnte die Erscheinungen welche diese Kraft darbietet, unter folgende zehn Gesetze bringen.

§. 23.

Erstes Gesetz. Die Wahlverwandschaft hat nur zwischen ungleichartigen Körpern, oder ungleichartigen Bestandtheilen derselben statt. Dadurch unterscheidet sich diese Kraft vorzüglich von der Kraft der Zusammenhäufung.

§. 24.

Zweytes Gesetz. Die Verwandschaft findet nur zwischen den Grundstoffen (dernières motecules) der Körper statt.

§. 25.

Drittes Gesetz. Die Anziehung der Verwandschaft (Zusammensetzung) kann zwischen mehreren Körpern statt finden.

§. 26.

Viertes Gesetz. Soll die Anziehung der Zusammensetzung zwischen zweyen Körpern statt finden, so muß wenigstens einer derselben flüssig seyn. Verbindet sich ein fester Körper welchen man der Einwirkung eines flüssigen ausgesetzt hat, so mit letzterem, daß jener ganz verschwindet, und mit dem flüssigen eine homogene Masse darstellt, so nennt man dieses eine Auflösung. Man nennt den flüssigen Körper gewöhnlich das Auflösungsmittel, den festen Körper hingegen, der aus einem festen Zustande in einen flüssigen übergehet, den aufzulösenden Körper. Es ist eine sehr unrichtige Vorstellung, wenn man sich bey dieser Operation den einen Körper (den aufzulösenden) ganz leidend, das Auflösungsmittel hingegen allein thätig denkt. Der aufzulösende Körper übt ein eben so kräftiges Bestreben aus, sich mit den Theilchen des Auflösungsmittels zu verbinden, als dieses letztere um die Theilchen des ersteren aufzunehmen. Das Bestreben zur Vereinigung ist auf beyden Seiten gleich.

§. 27.

Fünftes Gesetz. Wenn sich mehrere Körper mit einander verbinden, so ändert sich die Temperatur in demselben Augenblicke, in welchem die Anziehung der Zusammensetzung zu wirken anfängt. Hier muß es genügen das bloße Factum anzuführen, daß bey einer jeden chemischen Verbindung in dem Augenblicke der Vereinigung eine Erhöhung oder Verminderung der Temperatur erfolgt, daß also der zusammengesetzte Körper mehr oder weniger Wärmestoff enthält, als die Bestandtheile desselben, ehe sie die Vereinigung eingingen. Die Gemische, die sich in dem Augenblicke ihrer Erzeugung erhitzen, verlieren Wärmestoff, während die, welche Kälte erzeugen, Wärmestoff verschlucken.

§. 28.

Sechstes Gesetz. Die zusammengesetzten Körper, welche durch die chemische Verwandschaft erzeugt worden sind, erhalten neue Eigenschaften, die von denen ganz verschieden sind, welche die den zusammengesetzten Körper bildenden Bestandtheile vor ihrer Vereinigung zeigten. Man würde sehr irren, wenn man glaubte, der zusammengesetzte Körper zeige Eigenschaften, die gleichsam das Mittel zwischen den Eigenschaften seiner Bestandtheile wären: denn völlig geschmacklose Körper vor der Vereinigung, werden scharf und kaustisch nach

derselben, andere, die farbenlos sind, zeigen nach der Vereinigung eine beträchtliche Färbung, das specifische Gewicht des zusammengesetzten Körpers, ist keinesweges die Mittelzahl des specifischen Gewichts seiner Bestandtheile. Die mischende Verwandschaft ändert also alle Eigenschaften der sich vermischenden Körper, und nur allein die Erfahrung kann die Eigenschaften kennen lehren, die ihnen in diesem neuen Zustande zukommen, während daß sich durch Schlüsse a priori hierüber gar nichts bestimmen läßt.

§. 29.

Siebentes Gesetz. Die Stärke der mischenden Verwandschaft wird durch die Kraft die erforderlich ist, um die Bestandtheile zu trennen, gemessen.

§. 30.

Achtes Gesetz. Die Körper äußern gegen einander verschiedene Grade der chemischen Wahlanziehung, die sich nur durch Beobachtungen bestimmen lassen. Sind zwey Körper durch chemische Verwandschaft mit einander vereinigt, und bietet man ihnen einen dritten dar, so können, wie die Erfahrung gelehrt hat, hier vier Fälle statt finden: 1) Der neu hinzugekommene Körper verbindet sich mit keinem, und bringt keine Veränderung in dem zusammengesetzten Körper zuwege; oder jener verbindet sich 2) mit diesem, und stellt einen dreyfach zusammengesetzten Kör-

per dar, oder er verbindet sich 3) mit einem der Bestandtheile des zusammengesetzten Körpers, und der andre wird ausgeschieden, oder er vereinigt sich 4) mit einem Theil des einen Bestandtheils des zusammengesetzten Körpers, und ändert also das Verhältniß der Bestandtheile des letztern; überdieß bildet er mit dem partiellen Bestandtheil des zusammengesetzten Körpers den er sich zugeeignet hat, eine neue Zusammensetzung, welche von der verschieden ist, die statt gefunden hätte, wenn er, wie im dritten Falle, diesen Bestandtheil ganz mit sich vereinigt hätte.

In dem ersten dieser Fälle findet entweder gar keine Anziehung zwischen dem Neuhinzugekommenen und den Bestandtheilen des zusammengesetzten Körpers statt, oder aber diese Anziehung ist so schwach, daß sie das Band, welches die Bestandtheile des zusammengesetzten Körpers mit einander verbindet, nicht zu trennen vermag. Im zweyten Falle ist die Anziehung zwischen dem dritten, und den beyden andern Körpern, so wie zwischen dem aus ihnen gebildeten Körper gleich groß, es entstehet ein dreyfach zusammengesetzter Körper. Im dritten Falle ist die Anziehung zwischen dem Neuhinzugekommenen und einem der Bestandtheile des zusammengesetzten Körpers stärker, als die Anziehung dieser unter sich; die Verbindung unter letztern wird also aufgehoben, einer der Bestandtheile bleibt frey, während dem der andere mit dem dritten Körper eine neue Zusammensetzung bildet. Da im vierten Falle nur eine theilweise Zersetzung erfolgte, so entstehen zwey neue doppelt zusammengesetzte Körper,

die gegen einander im Gleichgewicht bleiben. Nur in den letztern Fällen findet die Erscheinung statt, welche Bergmann Wahlanziehung nannte, denn unter diesen Umständen scheint der eine Körper gleichsam aus Wahl sich vorzugsweise mit diesem und nicht mit jenem zu verbinden.

Bey dem dritten und vierten Fall ereignet es sich auch gewöhnlich, daß der aus einem flüssigen Medio ausgeschiedene Körper nicht länger aufgelöst bleibt, sondern in Gestalt eines Staubes, oder sehr kleinen Polyedern zu Boden fällt, dieses nennt man Niederschlagung, oder Fällung. Den Körper dessen man sich bediente, um diese Erscheinung hervorzubringen, nennt man das Niederschlagungs= oder Fällungsmittel, den Körper welcher ausgeschieden wird, den Niederschlag. Letzterer ist entweder rein oder unrein. Rein, wenn der ausgeschiedene Körper ohne eine fernere Verbindung einzugehen erscheint; unrein, wenn derselbe in eine neue Verbindung getreten ist. Ein wahrer Niederschlag wird durch den ausgeschiedenen Körper gebildet, ein falscher findet dann statt, wenn die neue Zusammensetzung, weil sie in der Flüssigkeit weniger auflöslich ist, ausgeschieden wird. Diese Unterschiede müssen aber ganz aufgegeben werden, und bestimmt die Erscheinung eines aus einer Auflösung niederfallenden Körpers Niederschlag genannt werden, die Natur der niederfallenden Substanz sey übrigens welche sie wolle. Man sieht das Unbestimmte dieser Bezeichnung noch deutlicher ein, wenn man erwägt,

daß der ausgeschiedene Körper in manchen Fällen in gasförmiger Gestalt entweicht, ja endlich daß die angeführten Erscheinungen des Niederschlags nie bey Versuchen auf dem trocknen Wege, sondern nur bey Versuchen auf dem nassen Wege statt finden können.

Unter Versuchen auf dem nassen Wege verstehet man in der Chemie alle Operationen welche mit flüssigen Körpern vorgenommen werden. Die Versuche die mit trocknen pulverichten Körpern ohne Wasser im Feuer angestellt werden, heißen Versuche auf dem trocknen Wege. Bey den Wahlanziehungen kommt häufig die Erscheinung hervor, daß ein aus zwey andern zusammengesetzter Körper keine Aenderung erleidet, wenn man einen dritten oder vierten isolirt auf ihn wirken läßt, daß aber eine Zersetzung erfolgt, wenn beyde zugleich, entweder unverbunden oder verbunden, auf den zusammengesetzten Körper wirken. Diese Erscheinung nennt man doppelte Wahlverwandschaft, um sie von der vorhergehenden, welche man einfache nennt, zu unterscheiden. Folgende Auseinandersetzung zeigt deutlich, wie sich die Erfolge bey dieser Operation erklären lassen. AB sey ein zusammengesetzter Körper, und A mit B durch eine Kraft gleich 8 verbunden, diesem zusammengesetzten Körper biete man einen dritten C dar, welcher gegen A oder B eine Anziehung gleich 6 äußert, letzterer wird unmöglich das Band, welches A mit B verbindet, lösen können. Kommt aber ein vierter Körper D hinzu, der einen der beyden Bestandtheile

A oder B mit einer Kraft gleich 7 anziehet, so würde er allein zwar auch nicht die Verbindung von A B zu zersetzen vermögend seyn, allein da er mit C vereint wirkt, so ist die Kraft welche die Verbindung zwischen A B aufzuheben strebt, gleich 13, während die Kraft welche beyde Bestandtheile A und B zusammenhält, nur gleich 8 ist; es wird daher eine Zersetzung erfolgen. Man kann mit Kirwan die Kraft mit welcher die Bestandtheile des zusammengesetzten Körpers der Trennung widerstehen, die ruhende, so wie die Kraft, welche diese Verbindung aufzuheben, und neue Zusammensetzungen hervorzubringen trachtet, die zersetzende Verwandschaft nennen. Nur dann, wann die Summe der zersetzenden Verwandschaften größer ist, als der ruhenden, erfolgt die Zersetzung. Wenn zwey doppelt zusammengesetzte Körper A B, C D die in Berührung gebracht werden, einander zersetzen, und neue Zusammensetzungen A C, B D bilden, so gehört dieser Fall doch keinesweges zu der doppelten Wahlverwandschaft, so bald einer der Bestandtheile des Körpers C D z. B. C schon hinreichend gewesen wäre, die Verbindung zwischen A und B aufzuheben, unter diesen Umständen ist der andre Bestandtheil D ganz müßig. Man könnte letztere überflüssige doppelte Wahlanziehungen, erste nothwendige doppelte Wahlanziehungen nennen.

Es wäre sehr nützlich, wenn man bestimmt den Grad und wirkliche verhältnißmäßige Stärke der Anziehung zwischen den Naturkörpern angeben könnte;

allein hievon ist man noch weit entfernt, man weiß weiter nichts, als daß ein Körper mehr oder weniger einen andern anziehet, und nur dieses geben unsere Verwandschaftstafeln an, die übrigens ihrer Unvollkommenheit ungeachtet, für den Scheidekünstler Werth haben.

§. 31.

Neuntes Gesetz. Die Anziehung der Zusammensetzung nimmt in dem Verhältnisse ab, wie die Zusammensetzung sich der Sättigung nähert.

Um dieses Gesetz gehörig zu verstehen, muß man erwägen, daß durch die Anziehung der Zusammensetzung, die Körper sich nach von der Natur bestimmten Verhältnissen mit einander vereinigen. So wie sie dies Verhältniß erreicht haben, so kann der zusammengesetzte Körper keine größere Menge von einem seiner Bestandtheile aufnehmen, die Erreichung dieses Punktes nennt man die Sättigung. Damit der Punkt der völligen Sättigung eintrete, müssen gewisse günstige Umstände vorhanden seyn, fehlen diese, so erfolgt ungeachtet die Sättigung nicht statt fand, ein Stillestand in der Verbindung, der so lange dauert, bis diese günstigen Umstände vorhanden sind. So kann es sich ereignen, daß nach und nach immer größere Mengen des einen Bestandtheils in die Zusammensetzung eingehen, bis das von der Natur gesetzte Maximum erreicht ist. Bey dieser Annäherung zur Sättigung bemerkt man das hier aufgestellte Gesetz,

so daß der erste Antheil eines Körpers der sich mit einem andern verbindet, diesem fester anhängt als der zweyte, dieser stärker als der dritte u. s. w., oder daß die Anziehung in dem Verhältnisse als die Sättigung eintritt, schwächer wird. Bey der Zersetzung hingegen findet man, daß die Theile die später in die Verbindung eingingen, sich da sie schwächer angezogen werden, leichter abscheiden lassen, als die ersteren, welche durch eine stärkere Kraft zurückgehalten werden.

§. 32.

Zehntes Gesetz. Unter zwey zusammengesetzten Körpern, die sich nicht durch doppelte Wahlanziehung zersetzen, kann dennoch eine Zersetzung statt finden, wenn die Anziehung zweyer Bestandtheile O und P gegen einen dritten Q stärker ist, als die Anziehung, welche diesen mit einem der vorigen O und P verbindet, ungeachtet im Augenblicke der Wirkung die Verbindung zwischen O und P noch nicht statt fand. Man denke sich zwey zusammengesetzte Körper NO und PQ, bey welchen die zersetzenden Verwandschaften die ruhenden nicht überwiegen, so wird keine Zersetzung erfolgen. Tritt aber der Fall ein, daß die Kraft, mit der sich O und P zu verbinden streben, vereint mit dem Bestreben, welches Q hat, sich mit der neuen Zusammensetzung OP zu vereinigen, die Anziehungen überwiegt, die im ersten Augenblicke NO und PQ mit einander verband, so wird eine Zerlegung erfolgen, es wird sich ein

dreyfach zusammengesetzter Körper O P Q bilden, und N wird ausgeschieden werden. Da hier eine Anziehung zwischen einem zweyfach zusammengesetzten Körper O P, der noch nicht gebildet ist, und einem dritten Q, der anfänglich mit einem andern vereinigt war, statt findet, so könnte man diese Art der Anziehung, vorherbestimmende Anziehung (attraction prédisposante) nennen. Dieser Erfolg unterscheidet sich von dem, welchen die doppelte Wahlverwandschaft darbietet, dadurch, daß hier keine wechselseitige Vertauschung der Bestandtheile statt findet, also nicht zwey neue zweyfach zusammengesetzte Körper gebildet werden, sondern, daß drey Bestandtheile sich zu einem dreyfach zusammengesetzten Körper vereinigen, während der vierte Bestandtheil außer aller Verbindung gesetzt wird.

§. 33.

Bey den bisher erläuterten Verwandschaftsgesetzen wurden nur drey, höchstens vier Körper als auf einander einwirkend betrachtet; läßt man aber mehr als vier Körper auf einander wirken, so wird, da hier eine größere Menge wechselseitiger Anziehungen in Anschlag kommt, es auch ungleich schwieriger, die Erfolge zu bestimmen. Diese Fälle kann die Chemie bis jetzt nur mit Mühe erklären, sie treten vorzüglich bey den sehr verwickelten Anziehungen der vegetabilischen und animalischen Stoffe während dem Leben der Thiere und Pflanzen ein.

§. 34.

Nur allein Beobachtung der Erscheinungen, und folglich zahlreiche Versuche können uns über die Wir-

kungen der Anziehung der Zusammensetzung belehren; die Kraft selbst ist für uns in das tiefste Dunkel gehüllt. Nur die Erfahrung lehrt uns, wenn wir Körper zusammen bringen, deren Wechselwirkung wir noch nicht kennen, was der Erfolg seyn werde, a priori läßt sich hierüber nichts bestimmen. Auch über die sogenannten Anomalien bey den chemischen Anziehungen, oder über die widersprechenden Erscheinungen, welche dieselben Stoffe bey ihrer Zusammensetzung und Zersetzung darbieten, darf man allein von der Erfahrung Aufschluß hoffen, und hat ihn zum Theil auch schon erhalten. Durch sie belehrt, weiß man, daß diese Widersprüche nur scheinbar sind, daß sie von verschiedenen Umständen abhängen, welche das Spiel der chemischen Verwandschaften begleiten, und auf die man nicht Rücksicht nahm, als man wähnte, die Natur erlaube sich Abweichungen von den Gesetzen der chemischen Wahlanziehung.

Vierter Abschnitt.

Von den chemischen Erscheinungen in der Natur und den Künsten.

§. 35.

Alle chemische Erscheinungen welche auf unserm Erdball durch die Natur hervorgebracht werden, lassen sich unter vier Klassen bringen.

§. 36.

Die erste dieser Klassen würde alle die Erscheinungen in sich begreifen, welche in der Atmosphäre unter der Gestalt der Meteore erfolgen, wie z. B. Regen, Schnee, Blitz u. s. w., sie hängen von dem thermometrischen, hygrometrischen, barometrischen Zustande der Luft ab. Die zweyte Klasse würde die chemischen Erscheinungen, die im Mineral-Reiche erfolgen, also alles was die Bildung und Zersetzung der Erden, Steine u. s. w., kurz alles was auf Mineralogie und Geologie in Rücksicht der chemischen Zusammensetzung der Fossilien Beziehung hat, enthalten. Der dritten Klasse gehören die Erscheinungen an, welche auf das Leben und den Tod der Vegetabilien Beziehung haben, und die nicht durch die Kunst, sondern die Natur bewirkt werden; also alle Phänomene welche die Physik der Vegetabilien erläutern können. Die vierte Klasse ist den natürlichen chemischen Erscheinungen des Thierreichs bestimmt, die in den thierischen Körpern, während und nach dem Leben statt finden. Sie sind noch mannigfaltiger, als die der vorhergehenden Klasse angehörenden. Diese verschiedenen Gegenstände, die hier nur namhaft gemacht wurden, sollen im Verfolge dieses Werkes an ihrem Orte abgehandelt werden.

§. 37.

Die Künste lassen sich unter zwey Klassen bringen, die einen, welche man die mechanischen oder geometrischen nennen kann, ändern nur die äussere

Form und Eigenschaften der Körper, oder das, was an ihnen meßbar ist; die andern modificiren ihre innige Zusammensetzung, und lassen sie Aenderungen ihrer Grundmischung, oder chemische Aenderungen erleiden. Die Künste welche der letzten Klasse angehören, und die eigentlich chemische genannt werden müssen, können nur durch chemische Kenntnisse verbessert und erweitert werden, die Fortschritte beyder stehen im innigsten Zusammenhange, und es giebt schwerlich eine chemische Entdeckung, die nicht als die Schöpferin einer neuen Kunst, oder als die Verbesserin einer alten betrachtet werden könnte.

Fünfter Abschnitt.

Von den vorzüglichsten chemischen Erscheinungen im Allgemeinen.

§. 38.

Mit Vorbeygehung der vorbereitenden Operationen, welche bloß die mechanische Theilung, Reinigung u. s. w. der Körper zum Zweck haben, soll in diesem Abschnitte bloß eine kurze Anzeige der vorzüglichsten chemischen Operationen geliefert werden, damit man ihren Nutzen und Anwendung kennen lerne.

§. 39.

Das Schmelzen nennt man die Operation, wenn man durch das Feuer die Körper erweicht und

flüssig macht; in diesem Zustande sagt man von einem Körper, er sey im Flusse.

§. 40.

Das Saigern ist eine metallurgische Arbeit, um bey Metallgemischen einen, oder einige, Bestandtheile allein zu erweichen und in Fluß zu bringen, und sie so von den übrigen abzuscheiden.

§. 41.

Bey der Verflüchtigung werden die Substanzen, bey denen es sich thun läßt, durch das Feuer in Dämpfe verwandelt, und gleichsam genöthigt davon zu fliegen.

§. 42.

Die Sublimation ist eine Art der Verflüchtigung bey trocknen und festen Körpern, wobey die Dämpfe in dem obern Theil des Apparats aufgefangen, und wieder zu einem festen Körper verdichtet werden.

§. 43.

Die Verdampfung findet statt, wenn ein flüssiger Körper in Dampf verwandelt wird, damit die in ihm aufgelösten feuerbeständigen Substanzen abgeschieden werden.

§. 44.

Bey der Niederschlagung oder Fällung wird der in einem Auflösungsmittel aufgelöste Körper in einer trocknen pulverichten Gestalt durch eine chemi-

sche Zersetzung der Auflösung, ausgeschieden, wie im vorhergehenden gesagt worden.

§. 45.

Durch das Krystallisiren verstehet man die Arbeit, um geschmolzene oder aufgelöste Körper in regelmäßigen, sie charakterisirenden Formen, welche man Krystalle nennt, dadurch zu erhalten, daß man nach und nach die Flüssigkeit hinwegschaft, welche sie aufgelöst enthielten.

§. 46.

Legt man Körper schichtweise über einander, und setzt man sie so ihrer wechselseitigen Einwirkung aus, so wird dieses Stratifikation genannt.

§. 47.

Das Cementiren ist eine Art der Stratifikation, durch die man einen Theil des Cementir-Mittels, d. h. eines Pulvers mit welchem man den zu cementirenden Körper umhüllt hat, auf letztern einwirken läßt. Diese und die vorhergehende Operation braucht man nur bey metallurgischen Arbeiten.

§. 48.

Die Auflösung findet jedesmal statt, wenn ein fester Körper in einem flüssigen zergehet, und eine flüssige Gestalt annimmt.

§. 49.

Das Aufbrausen ist mehr eine Erscheinung als eine chemische Operation; es ereignet sich, wenn

ein gasförmiger Körper aus einer Flüssigkeit entweicht, und die Blasen die dadurch erregt werden, die Flüssigkeit in Bewegung setzen, und mit Schaum bedecken.

§. 50.

Die Einengung, Koncentration, bestehet darin, daß man salzige oder andre Flüssigkeiten durch Einwirkung der Wärme verdampfen läßt, um die Auflösung dichter, gesättigter, wirksamer zu machen.

§. 51.

Durch die Gradirung sucht man durch Verdampfen die Flüssigkeiten so weit einzuengen, daß man die von ihnen aufgelösten Substanzen schneller und leichter abscheiden kann.

§. 52.

Das Infundiren bewerkstelligt man, wenn man eine Substanz, vorzüglich Pflanzen, mit warmen Wasser, oder einer andern Flüssigkeit übergießt. Das dadurch erhaltene heißt Aufguß.

§. 53.

Maceriren oder Einweichen nennt man die Operation, wenn man einen Körper längere oder kürzere Zeit in einer Flüssigkeit weichen läßt. Nimmt man dieses Geschäfte in verschlossenen Gefäßen vor, und wendet man dabey eine gelinde Wärme an, so wird es Digestion genannt. Läßt man die Flüssigkeit mit der Substanz kochen, so heißt dieß das

Abkochen, die Ausziehung die man dadurch erhält, die Abkochung.

§. 54.

Durch die Ausziehung scheidet oder ziehet man im Allgemeinen einen Stoff aus dem andern aus.

§. 55.

Unterstützt man irgend eine der chemischen Operationen dadurch, daß man die Einwirkung der Sonnenstrahlen zu Hülfe nimmt, so wird dieses Insolation genannt.

§. 56.

Das Destilliren ist die Operation, bey der zusammengesetzte Körper in verschlossenen Gefäßen der Einwirkung des Feuers ausgesetzt werden. Die flüchtigern Theile, welche sich als Dämpfe erheben, werden durch eine schickliche Einrichtung gesammelt und verdichtet, und so die flüchtigen Bestandtheile von den feuerbeständigern getrennt. Auch bedient man sich ihrer, zusammengesetzte Verbindungen zu zersetzen, und ihre Natur zu verändern, indem man sie in mehrere andre, nicht so zusammengesetzte Verbindungen zerlegt.

§. 57.

Das Cohobiren ist eine Art des Destillirens, wo man zu wiederholtenmalen die übergegangene Flüssigkeit auf den das erstemal gebliebenen Rückstand, oder auf neue Mengen derselben Substanz, die man gleich anfänglich anwandte, zurückgießt, und das Destilliren wiederhohlt.

§. 58.

Durch das Rectificiren, welches gleichfalls eine Art des Destillirens ist, scheidet man entweder flüchtige Theile ab, die Flüssigkeiten verunreinigten, oder man sucht dadurch die flüchtigern Theile rein von mehr feuerbeständigen darzustellen.

§. 59.

Dörren und Rösten wendet man an, um durch Hitze von einem trocknen Körper flüchtige Theile hinwegzutreiben, und sie lockerer zu machen.

§. 60.

Trennt man durch Feuer flüchtigere Bestandtheile in dampfförmiger, oder luftförmiger Gestalt, von einem festen, so nennt man dieses Kalciniren, Verkalken, den rückbleibenden Körper aber verkalkt.

§. 61.

Die Kupellation findet statt, wo man leicht oxidirbare Stoffe von solchen die es weniger sind, trennen will. Man braucht sie nur in der Probierkunst und beym Feinbrennen der Metalle.

§. 62.

Die Verglasung ist eine Schmelzung solcher Stoffe, die dadurch den Glanz, die Durchsichtigkeit und Härte des Glases annehmen.

§. 63.

Das Auslaugen ist ein mit Durchseihen verbundenes Maceriren.

§. 64.

Das Austrocknen bestehet darin, daß man weichen feuchten Körpern das ihnen anhängende Wasser durch einen schicklichen Wärmegrad entziehet.

§. 65.

Unter dem Verbrennen verstehet man oft die Erscheinung, oft die Operation wodurch man die Erscheinung hervorbringt. Entzündung bezeichnet diese Operation in vielen Fällen bestimmter.

§. 66.

Die Detonation findet in allen Fällen statt, wo die sich verbindenden, oder zersetzenden Substanzen schnell ihren Zustand verändern, augenblicklich ein großes Volumen einnehmen, sich beträchtlich ausdehnen, und so die Luft erschüttern, wodurch ein mehr oder minder beträchtliches Geräusch hervorgebracht wird. Erfolgt der Schlag schneller, ist der Knall heftiger und dem Donner ähnlicher, so nennt man es Fulmination.

§. 67.

Das Einäschern ist eine Art des Verbrennens, wobey man Kohlen in Berührung mit der Luft glühen läßt, und durch beständiges Umrühren ihre Oberflächen erneuert, bis sie gänzlich in Asche verwandelt sind.

§. 68.

Oxidation nennt man jede Operation, bey welcher der Sauerstoff so mit andern Substanzen ver-

bunden wird, daß diese in Oxiden verwandelt werden. Häufiger beynahe bedient man sich dieses Worts zur Bezeichnung des Phänomens; das Entgegengesetzte hievon würde man Desoxidation nennen müssen.

§. 69.

Das Wiederherstellen braucht man, um den Metalloxiden den metallischen Zustand wiederzugeben; diese Operation ist eine wahre Desoxidation.

§. 70.

Gährung bezeichnet häufig die Erscheinung, wenn vegetabilische und thierische Stoffe gähren; bisweilen verstehet man auch die Operation darunter, durch welche die Chemisten diese Substanzen gähren lassen.

Sechster Abschnitt.

Klassifikation der chemischen Körper.

§. 71.

Die in diesem Werke abzuhandelnden Gegenstände lassen sich am füglichsten unter acht Klassen bringen, die so zusammengestellt sind, daß man von dem Einfachern zu dem mehr Zusammengesetzten fortschreitet, so daß die Eigenschaften und Veränderlichkeiten der Körper zunehmen, wie man im Studio derselben weiter rückt; durch die vorher erlangten Kenntnisse wird

man dann auch mehr im Stande seyn das Folgende leichter zu fassen.

Die erste Klasse enthält die Körper, welche bisher nicht haben können zerlegt werden, und welche der Künstler am Ende seiner Analyse unverändert und unveränderlich erhält; ungeachtet sie nur Einfache der Kunst sind, so kann man sie doch wegen ihrer Unzerlegbarkeit, als die wahren Elemente aller Zusammensetzungen betrachten. Man trifft sie in großer Menge auf der Oberfläche, oder im Innern unsers Erdballs an.

Auf diese folgen die zweifach zusammengesetzten Körper, welche durch Vereinigung der brennbaren Körper der vorhergehenden Klasse mit demjenigen Stoffe gebildet werden, welcher während dem Verbrennen sich mit ihnen vereinigt. Die in dieser zweyten Klasse enthaltenen Körper sind alle verbrannte Körper (?) (corps brulés). Da alle Eigenschaften der in der ersten Klasse enthaltenen Körper entweder als Produkte oder Subjekte des Verbrennens angesehen werden können, so ergiebt sich die hier befolgte Ordnung von selbst.

Die dritte Klasse enthält die Erden und Alkalien; da sie mit den Körpern der zweyten Klasse verbunden eigentlich die Körper bilden, welche man Salze nennt, so könnte man sie salzfähige Basen oder Grundlagen nennen. Ungeachtet die meisten dieser Substanzen noch unzerlegt sind, so berechtigen uns doch mehrere Facta zu vermuthen, daß

sie zweyfach zusammengesetzte Körper sind; die Klasse schließt sich also an die vorhergehende an.

Die vierte Klasse begreift, einer ganz natürlichen Ordnung zufolge, die Salze welche die verbrannten Körper der zweyten Klasse mit den salzfähigen Grundlagen der dritten machen.

Die fünfte Klasse enthält die metallischen Substanzen. Ungeachtet sie im Allgemeinen, und in Rücksicht ihres Verhältnisses gegen andre brennbare Körper, schon zugleich mit den Körpern der ersten Klasse betrachtet wurden, so sind sie doch zu wichtig, als daß nicht jedes Metall insbesondere mit einer größern Ausführlichkeit in einem besondern Abschnitte sollte abgehandelt werden.

In die sechste Klasse kämen die zusammengesetzten Körper des Mineralreichs, die Steine, Erze u. s. w., die als wichtige natürliche Zusammensetzungen allerdings eine eigenthümliche Klasse verdienten. Da sie aber alle in einer der vorhergegangenen vier Abtheilungen eine Stelle finden, so ist ihnen keine besondere Abtheilung gewidmet worden.

Die siebente Klasse ist den vegetabilischen Zusammensetzungen oder Pflanzenstoffen bestimmt. Diese Verbindungen sind ungleich zusammengesetzter, als alle vorhergehenden. Von ihrer Kenntniß hängt die Erklärung der Erscheinungen, Ursachen der Vegetation, so wie die Theorie der Physik der Vegetabilien ab.

In der achten und letzten Klasse sind die animalischen Zusammensetzungen befindlich. Verbindungen die noch ungleich verwickelter und zusammengesetzter sind, als die vegetabilischen. Die Eigenschaften dieser Stoffe, welche in einer besondern Abtheilung betrachtet werden, leiten zu einer richtigern Ansicht der animalischen Physik, setzen aber, wenn sie richtig gefaßt werden sollen, eine genaue Kenntniß der in den vorhergehenden Abtheilungen abgehandelten Körper voraus.

Zweyte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Betrachtungen über die einfachen Körper; ihre Aufzählung und Klassifikation.

§. 1.

Vergleicht man die Stoffe, welche bey dem jetzigen Zustande der Wissenschaft für unzerlegbar gehalten werden, so findet man beträchtliche Unterschiede. Einen großen Theil der Stoffe, die man ehemals für einfach hielt, erkennt man jetzt für zusammengesetzte Körper, während mehrere, die man sonst unter die zusammengesetzten Körper zählte, jetzt unter die unzerlegbaren haben aufgenommen werden müssen. Die neuere Chemie bescheidet sich, letztere für absolut-einfache, Elemente der Natur erklären zu wollen, sie stellt sie bloß als relativ-einfache, oder Elemente der Kunst, d. h. als solche auf, über welche die bisher bekannten Zerlegungsarten nichts vermögen.

§. 2.

Ungefähr dreyßig Körper widerstehen bis jetzt der Zerlegung. In den folgenden Abtheilungen werden

noch zehn bis eilf vorkommen, die man in dieselbe Klasse setzen könnte; so daß die Zahl der unzerlegbaren Körper vierzig betragen würde. Allein sie kommen in ihren Eigenschaften mit andern, die man als zusammengesetzt anerkennen muß, so sehr überein, daß man sie nicht füglich von ihnen trennen kann; überdieß kann man hoffen, daß man eher ihre Bestandtheile auffinden werde, als der übrigen, die hier als einfach sind aufgestellt worden.

§. 3.

Die Körper, welche die folgenden Abschnitte, als einfache und unzerlegbare, enthalten werden, sind: das Licht, der Wärmestoff, der Sauerstoff, der Stickstoff, der Wasserstoff, der Kohlenstoff, der Phosphor, der Schwefel, der Diamant, und die Metalle, die ein und zwanzig verschiedene, von einander sich völlig unterscheidende Arten enthalten. Da von der atmosphärischen Luft unmittelbar nach dem Sauerstoff und Stickstoff geredet werden wird, so wird dieser Gegenstand die eilf folgenden Abschnitte einnehmen.

§. 4.

Von diesen Körpern gehört der größere Theil zu den brennbaren oder entzündlichen, als der Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel, Diamant, die Metalle; ein andrer ist einzig und ausschließlich zum Verbrennen der erstern erforderlich, nemlich der Sauerstoff; ein dritter enthält eine Materie, welche das Verbrennen begünstigt und befördert, den Wärmestoff; die vierte Klasse enthält

einen Stoff, welcher fast bey jedem Verbrennen frey wird, und als das Produkt desselben kann angesehen werden, den Lichtstoff.

§. 5.

Da also alle einfache Substanzen zum Prozeß des Verbrennens gehören, so sieht man, daß derselbe zu den wichtigsten und häufigsten Erscheinungen in der Natur gezählt werden muß. Auch hat die neuere Chemie, nachdem sie diesen Gegenstand in sein volles Licht gesetzt hat, das Studium desselben zu den vorzüglichsten Grundlagen der Wissenschaft gemacht.

§. 6.

Von diesen einfachen Stoffen ist der Lichtstoff und Wärmestoff überall verbreitet; der Sauerstoff und Stickstoff machen vereint die atmosphärische Luft aus; die übrigen sechs Arten einfacher Körper sind in weit geringerer Menge, und vorzüglich unter einem weit geringern Volumen als die ersteren, hie und da über unsre Erde verbreitet, oder in einigen Schichten des Erdballs niedergelegt. Die vier ersten haben zugleich einen so allgemeinen Einfluß in jedem Augenblick auf alle übrigen Naturkörper, gehen als Bestandtheile in so viele Zusammensetzungen ein, daß sie in der neuern Chemie beynahe dieselbe Rolle spielen, welche sonst den Elementen eingeräumt wurde. Auch die übrigen sechse, ungeachtet sie weniger häufig vorkommen als jene, muß man als die Elemente und Grundstoffe der meisten Zusammensetzungen, die in der Folge untersucht werden, ansehen.

Zweyter Abschnitt.

Vom Lichte.

§. 7.

Da bisher noch kein Körper beschrieben und untersucht worden, so wird sich über die chemischen Eigenschaften des Lichtes in diesem Abschnitte nicht viel sagen lassen, weil die chemischen Eigenschaften nur das Resultat der innigen Einwirkung wenigstens zweyer Körper auf einander sind. Es wird daher, ausser daß die vorzüglichsten physischen Eigenschaften angeführt werden, hier nur ein allgemeiner Blick auf den Einfluß, welchen das Licht auf die Gesammtheit der Naturkörper ausübt, geworfen werden, um damit man aus diesem allgemeinen Einfluß einige beständige, ihm eigenthümliche Wirkungen auffasse, die als Kennzeichen dienen können, seine Macht und unterscheidende Eigenschaften zu bestimmen.

§. 8.

Das Licht pflanzt sich mit einer so großen Schnelligkeit fort, daß es den Weg von der Sonne zur Erde in acht Minuten zurücklegt; es durchläuft also in einer Sekunde einen Weg von mehr als 40000 geographischen Meilen, eine Geschwindigkeit, welche die des Schalles, der 1038 par. Fuß in der Sekunde zurücklegt, 976000 mal übertrifft. Geht das Licht aus einem dünnern Medio in ein dichteres schief über, so wird es dem Perpendikel, welcher auf der brechenden

Ebene errichtet worden, zugebrochen; das entgegengesezte findet statt, wenn der Lichtstrahl aus einem dichtern Medio in ein dünneres übergehet. Diese Erscheinung nennt man die Brechung des Lichts.

§. 9.

Durch die Körper, welche man durchsichtige nennt, geht es hindurch, und leidet in ihrem Innern eine Brechung, die im Verhältniß der Dichtheit dieser Körper stehet, wofern diese unverbrennlich sind; hingegen im zusammengesetzten Verhältnisse ihrer Dichtheit und Verbrennlichkeit, wenn sie verbrennlich sind. Hieraus muthmaßte Newton, daß der Diamant ein brennbarer Körper sey, und das Wasser ein brennbares Princip enthalte. Man sieht aus den angeführten Erscheinungen zugleich, daß das Licht von den Körpern angezogen werde, oder gegen sie gravitire.

§. 10.

Die Oberflächen der undurchsichtigen Körper halten das Licht auf, und schicken es in das Medium, aus welchem es kommt, unter einem Winkel zurück, der dem gleich ist, unter welchem es auffiel. Aus diesem Grunde hält man es für den elastischsten Körper in der Natur.

§ 11.

Geht das Licht durch ein gläsernes Prisma hindurch, so werden die Lichtstrahlen in eine Menge farbiger Strahlen zertheilt. Trifft man die Anstalt, daß man in einem verfinsterten Zimmer die so gebroche-

nen Strahlen auffangen kann, so erhält man ein Farbenbild, welches aus verschiedentlich gefärbten Streifen bestehet, die von oben nach unten zu folgende Farben zeigen: violett, indigoblau, hellblau, grün, hellgelb, orange, roth. Diese sieben Farben nennt man **Grundfarben**.

§. 12.

Die verschiedenen Farben welche die Oberflächen der Körper zeigen, müssen einer ähnlichen Brechbarkeit des Lichts durch dieselben zugeschrieben werden. Hängen sie aber von einer Zerlegung des Lichts ab, wird man dann dasselbe noch den einfachen Körpern beyzählen können?

§. 13.

Einige Körper scheinen alles Licht, das auf ihre Oberfläche fällt, zurück zu werfen: diese sind die weißen und glänzenden Körper; andre scheinen es ganz zu verschlucken und zurück zu behalten, wie z. B. die schwarzen.

§. 14.

Ungeachtet das bisher Angeführte zu den physischen Eigenschaften des Lichts gehört, so nähern sich doch mehrere derselben, wie die Brechung, die Erscheinungen bey den Farben u. s. w., da sie auf eine Verwandschaft der Zusammensetzung zwischen dem Lichte und den verschiedenen Körpern hindeuten, den chemischen Eigenschaften.

§. 15.

Wenn man erwägt, daß das Licht von einigen Körpern absorbirt, beym Durchgange durch andre

geschwächt wird, daß bey manchen Zusammensetzungen im Augenblicke der Verbindung sich Licht erzeugt, so muß man den Schluß machen, daß das Licht in den beyden ersten Fällen sich mit den Körpern verbindet, im letzten Falle aber entbunden wird. So wird im Folgenden gezeigt werden, daß so wie bey dem Verbrennen Licht frey wird, bey dem entgegengesetzten Proceß der Decombustion Licht gebunden werde.

§. 16.

So hat das Licht auch einen entschiedenen Einfluß auf die Erscheinungen bey der Vegetation. Alle Pflanzen die im Schatten wachsen, sind weiß, fade, wäßricht, gleichsam wassersüchtig, die Gärtner nennen diese Pflanzen magere Pflanzen (etiolées). Alle Pflanzen hingegen, die im vollen Lichte stehen, auf die wohl gar, wie unter dem Aequator, die Sonnenstrahlen senkrecht auffallen, wachsen rasch, sind gerade, fest, gefärbt, schmackhaft und entzündlich. Letztere verbreiten überdieß einen starken Geruch, und sind so scharf, daß mehrere derselben giftig sind. Einen ähnlichen Unterschied bemerkt man in unsern Gärten und auf den Feldern. Pflanzen die unter andern Gewächsen versteckt sind, im Schatten der Wälder, oder unter Steinen wachsen, sind verdreht, klein, wäßricht, fade; dieselben Pflanzen hingegen sind hart, holzig, bitter und sehr schmackhaft, wenn sie im freyen Felde ohne diese Hindernisse wachsen.

§. 17.

Eben so ist der Einfluß auf die Thiere unverkennbar. Die Gegenwart des Sonnenlichts scheint zu

ihrem Wohlbefinden unumgänglich nöthig zu seyn. Man nehme Menschen die lange an dunkeln Orten leben, sie fallen eben so aus wie die Pflanzen, verlieren ihre Farbe, Thätigkeit u. s. w.

Dritter Abschnitt.

Vom Wärmestoff.

§. 18.

Man muß Wärme und Wärmestoff unterscheiden, letzterer ist die Ursache, jene die Empfindung welche durch sie im thierischen Körper hervorgebracht wird.

§. 19.

Einige Naturforscher halten den Wärmestoff für eine Folge der Bewegung der kleinsten Theile der Körper, andre für einen für sich bestehenden Stoff. Der Chemist, der die verschiedenen Mengen desselben (wenn auch nicht die absoluten, doch die relativen) in verschiedenen Körpern bis auf einen gewissen Grad bestimmen kann, ja die verschiedenen Wahlanziehungen desselben sogar schäzt, ist geneigt, sich für die letzte Meynung zu erklären.

§. 20.

Der Physiker bemerkt vorzüglich die Ausdehnung welche die vom Wärmestoff durchdrungene Körper erleiden; er zeigt, daß alle Körper von demselben

durchdrungen werden, daß er eben so wie alle andre Flüssigkeiten, strebt sich ins Gleichgewicht zu setzen; daß die festen Körper durch seinen Beytritt in den tropfbarflüssigen, die tropfbarflüssigen in den elastischflüssigen Zustand versetzt werden; daß die noch so große Anhäufung desselben in einem Körper keine Vermehrung seines Gewichts bewirkt; daß er dadurch, daß er die Körper in einen größern Raum ausdehnt, das specifische Gewicht derselben vermindert; daß die Ausdehnung der Körper bis zu einem gewissen Grade als Maaßstab der Intensität des Wärmestoffs dienen könne. Auf letzterem beruhet die Thermometrie und Pyrometrie, so wie die Instrumente, deren man sich hiezu bedienet, Thermometer und Pyrometer genannt werden.

§. 21.

Die Chemie bietet über die ausdehnende Kraft welche der Wärmestoff ausübt, einige bestimmtere Ideen dar. Sie zeigt, daß der Wärmestoff in dem Verhältniß als er die Körper ausdehnt und durchdringt, eine wirklich chemische Verbindung mit ihnen eingehet. Dieses ist vorzüglich bemerkbar, wenn er ihren Aggregat-Zustand ändert, d. h. wenn sie aus dem Zustande der festen Körper in den der tropfbarflüssigen, aus diesem in den der elastischflüssigen übergehen. Unter diesen Umständen behalten die Körper, ungeachtet ihnen stets neue Antheile Wärmestoff zugeführt werden, ihre vorige Temperatur so lange bey, bis der Aggregat-Zustand gänzlich geändert ist, er verbindet sich wirklich chemisch mit ihnen, und wird nicht als Wärme wahrgenommen.

§. 22.

Auch die wärmeleitende Eigenschaft der Körper, oder die Erscheinung, daß ein Körper der gleiche Oberfläche mit einem andern hat, durch dieselbe Menge Wärmestoff in einer kürzern Zeit zu einer gewissen Temperatur erhoben wird, als ein anderer, dem gemäß die Körper in gute und schlechte Leiter für die Wärme-Materie eingetheilt werden, kann als eine Folge der chemischen Anziehung der Körper zum Wärmestoff angesehen werden. Wirklich scheint auch die leitende Eigenschaft der Körper mit der Veränderungsfähigkeit derselben durch den Wärmestoff im Verhältniß zu stehen. So kann man z. B. einen Cylinder aus Kohle in einer geringen Entfernung von der Stelle, wo er glüht, mit den Fingern halten, welches bey einem Cylinder aus Metall nicht thunlich ist; nun aber ist die Kohle unschmelzbar, nicht flüchtig, und nur wenig durch den Wärmestoff ausdehnbar, das Metall hingegen sehr ausdehnbar, schmelzbar, und kann bey einem anhaltenden Feuersgrade verflüchtigt werden.

§. 23.

Die Ausdehnbarkeit der Körper durch den Wärmestoff stehet keinesweges mit ihrer Dichtheit im Verhältnisse, sondern mit dem Grade der Verwandschaft den sie gegen den Wärmestoff haben, und ihrer Veränderungsfähigkeit durch denselben. So ist das Metall als schmelzbarer Körper weit ausdehnbarer als der unschmelzbare Stein, der Alkohol, eine entzündliche, sehr flüchtige Flüssigkeit, weit ausdehnbarer als das Wasser, welches ungleich weniger flüchtig ist.

§. 24.

Erfahrungen haben gezeigt, daß verschiedene Körper verschiedene Mengen Wärmestoff nöthig haben, um auf dieselbe Temperatur erhoben zu werden. Das Thermometer zeigt also keineswegs die absolute Menge Wärmestoff an, die in einem Körper enthalten ist, man nimmt durch dieses Werkzeug nur den Grad wahr, zu dem der in den Körpern befindliche freye Wärmestoff die festen oder flüssigen Körper ausdehnen kann, aus welchen die Thermometer verfertigt sind.

§. 25.

Um diese wichtige Eigenschaft richtig zu fassen, muß man den Wärmestoff in seinem freyen Zustande, in welchem er die Empfindung der Wärme erzeugt, die Körper frey durchströhmt, sie verläßt um an andre weniger warme überzugehen, von den unmerkbaren, verborgenen, chemisch gebundenen unterscheiden. Setzt man einen Körper der Einwirkung des Wärmestoffs aus, so wird er sich entweder mit demselben in verschiedenen Verhältnissen chemisch verbinden können, oder nicht. Die erstere Klasse der Körper ist ungleich zahlreicher als die zweyte. Bey den meisten Körpern verbindet sich zugleich der Wärmestoff, welcher sie durchdringt und ausdehnt, mit ihnen; ein Theil desselben wird frey, ein anderer gebunden: da nun das Verhältniß dieser Theile bey verschiedenen Körpern höchst verschieden ausfallen kann, so begreift man den Unterschied der zwischen dem, was das Thermometer angiebt, und der

wirklichen in dem Körper enthaltenen Menge Wärmestoff, statt findet. Lavoisier glaubte diese Erscheinung daraus erklären zu können, daß er sich die Zwischenräume der Körper von verschiedener Größe und Zahl dachte, die dem gemäß geschickt wären, mehr oder weniger Wärmestoff in sich aufzunehmen. Diese Eigenschaft der Körper, daß sie verschiedene Quantitäten Wärmestoff enthalten, und daß sie verschiedene Mengen desselben bedürfen, um zu derselben Temperatur erhoben zu werden, nennt man ihre Kapacität für Wärme. Wäre übrigens diese Vorstellungsart richtig, so müßte die Kapacität der Körper für Wärme wachsen, so wie ihr specifisches Gewicht abnimmt, welches aber der Erfahrung widerstreitet, indem es viele feste Körper giebt, die ungleich mehr Wärmestoff enthalten, als manche gasförmigen. Es ist daher ungleich zweckmäßiger, diese mehr oder weniger beträchtliche Anhäufung des Wärmestoffs in verschiedenen Körpern der Anziehung zuzuschreiben, welche zwischen den kleinsten Theilen des Wärmestoffs und den kleinsten Theilen der Körper statt findet.

§. 26.

Da die Kapacität für den Wärmestoff in verschiedenen Körpern verschieden ist, da demnach verschiedene Körper *) bey gleichen Temperaturen verschiedene Mengen Wärmestoff enthalten, so hat man diese verschiedene Mengen den specifischen Wärmestoff genannt. Man erforscht denselben nach Crawford, wenn man zwey Körper **) von

*) **) Von gleichem Gewichte.

demselben Aggregat-Zustande, d. h. beyde fest oder flüssig, und verschiedenen Temperaturen mit einander vermengt, und auf die Temperatur achtet, welche das Gemenge zeigt; vergleicht man diese Temperatur mit der, welche jeder der Körper vor der Vermengung hatte, so findet man hieraus das Verhältniß der Kapacität. Bey diesem Versuche dürfen die Körper nicht chemisch auf einander einwirken, auch darf kein Antheil Wärmestoff von den Gefäßen in welchen er angestellt wird, geraubt werden. Daher ist dieses Verfahren oft unsicher, noch öfterer unausführbar. Die Methode deren sich Laplace und Lavoisier bedienten, ist daher weit sicherer. Sie erwärmten mehrere Körper bis sie dieselbe Temperatur zeigten, umschlossen sie mit einer holen Eiskugel und ließen sie in derselben bis zur Temperatur 0 erkalten. Aus der verschiedenen Menge Eis welche jeder derselben schmolz, während er bis zur Temperatur 0 herabkam, bestimmten sie das Verhältniß der in den Körpern enthaltenen specifischen Wärme. Das Werkzeug dessen sie sich zu dieser Operation bedienten, nannten sie Calorimeter, so wie die Art sich desselben zu bedienen Calorimetrie.

§. 27.

Fortgesetzte Versuche über diesen Gegenstand haben zu dem Resultat geführt, daß die Kapacität der Körper für den Wärmestoff sich ändert, so bald sich ihr Aggregat-Zustand ändert. Nimmt man z. B. ein Pfund Wasser, dessen Temperatur 30° und ein anderes von 10°, so ist die Temperatur des Gemenges

20° genau die arithmetische Mittelzahl zwischen beyden Temperaturen. Hätte man hingegen ein Pfund Eis, dessen Temperatur gleich 0 mit einem Pfunde Wasser, dessen Temperatur 60° beträgt, vermischt, so ist die Temperatur der Mischung 0 Grad.

§. 28.

Jeder Antheil Wärmestoff der frey war, auf das Gefühl und Thermometer wirkte, und nun aufhört diese Wirkungen zu zeigen, geht selbst in die Verbindung ein, verliert gleichsam seine Freyheit, und wird wie Black es sehr sinnreich benannte, gebunden. Man kann ihn eben so wie in seinem freyen Zustande nur durch ungleich verwickeltere Methoden, oder weniger unmittelbare Verfahrungsarten messen. In allen Fällen wo der Wärmestoff in die Verbindung eingehet, wird eine Erniedrigung der Temperatur wahrgenommen. Derjenige Wärmestoff, der aus dem gebundenen Zustand in den freyen übergehet, nun aufs Gefühl und Thermometer wirkt, und durch die Menge Eis welche er schmilzt, gemessen werden kann, muß als das Produkt der Zersetzung, oder der Aenderung des Mischungszustandes der Körper angesehen werden. Diesen muß man bey chemischen Versuchen aufs genaueste in Anschlag bringen, und die Menge desselben durch calorimetrische Versuche sorgfältig bestimmen.

§. 29.

Merkt man genau auf die Menge des Wärmestoffs die verschwindet und in die Verbindung eingehet,

und auf die welche bey andern Verbindungen frey wird, und vergleicht man die Erscheinungen bey einer großen Menge verschiedener Versuche, so kommt man auf folgende drey für die chemische Theorie wichtige Resultate. A. Der Wärmestoff folgt so wie alle andern Körper den Gesetzen der Wahlanziehung, und hat gegen verschiedene Körper verschiedene Grade der Wahlanziehung. B. Körper die in eine chemische Verbindung treten, ändern ihre Kapacität für den Wärmestoff, d. h. die Mengen die sie nun enthalten, sind bald größer bald kleiner, als vorher, ehe sie die Vereinigung eingingen. C. Findet bey der Aenderung des Aggregat-Zustandes eines Körpers, oder bey einer chemischen Zusammensetzung eine Verminderung der Temperatur, oder Absorption des Wärmestoffs statt, so wird dieser Wärmestoff wiederum frey, sobald diese Substanzen in ihren vorigen Zustand zurückkehren. Umgekehrt, wenn bey Aenderung eines Aggregat-Zustandes, oder wenn Körper chemisch mit einander verbunden werden, Wärmestoff entweicht, oder frey wird, so wird er aufs Neue gebunden, wenn die Verbindung aufgehoben, oder der vorige Aggregat-Zustand hergestellt wird. Noch allgemeiner drücken Lavoisier und Laplace dieses Gesetz so aus: Alle Aenderungen der Temperatur welche ein System von Körpern erleidet, indem es seinen Zustand ändert, erscheinen in umgekehrter Ordnung wieder, wenn dieses System in seinen vorigen Zustand zurückkehrt.

§. 30.

Die bisherigen Betrachtungen nöthigen uns den Wärmestoff als einen besondern nicht ponderablen,

sehr elastischen Körper zu betrachten, der sich sehr zusammendrücken läßt, sehr ausdehnbar ist, der den Gesetzen der Wahlanziehung gehorcht, stets neue Verbindungen eingehet, andre verläßt, die Körper auf seine Art sättigt, ihren Zustand und ihre Eigenschaften ändert, nur in solchen Körpern welche schon mit demselben saturirt sind, sich ins Gleichgewicht setzt, mit einer sehr verschiedenen Geschwindigkeit begabt ist, allen Eindrücken und Anziehungen folgt, im ganzen Weltraum mit einer großen Freygebigkeit verbreitet ist, und bey allen Phänomenen eine sehr wichtige Rolle spielt.

§. 31.

Die Eigenschaften des Wärmestoffs machen ihn zu einem wichtigen Agens bey allen chemischen Operationen. Dadurch, daß seine Expansivkraft die anziehende Kraft welche die gleichartigen Theile der Körper zusammen hält, vermindert, kann es dahin kommen, daß letztere ganz aufgehoben wird, und der Körper aus einem festen in einen flüssigen Zustand übergehet. Das Schmelzen ist also als eine Verbindung des Wärmestoffs mit dem festen Körper anzusehen, daher wird so lange, als noch einige Theilchen eines Körpers fest sind, durch den hinzutretenden Wärmestoff die Temperatur desselben nicht erhöhet werden, weil dieser dazu verwandt wird, die noch festen Theile flüssig zu machen, also gebunden wird. Fährt man fort größere Quantitäten Wärmestoff in einem Körper anzuhäufen, so werden die Theilchen desselben noch mehr von einander entfernt, endlich

ganz in ihm aufgelöst, dadurch werden sie unsichtbar und nehmen einen gasförmigen Zustand an. Man könnte demnach die elastischen Flüssigkeiten Auflösungen der Körper im Wärmestoff nennen.

§. 32.

Je größer die Menge des angehäuften Wärmestoffs ist, um so inniger zieht er die Theilchen des aufgelösten Körpers an, dadurch wird oft die Verwandschaft der letztern mit andern geschwächt, und man erhält dadurch daß man Bestandtheile eines Körpers in ein Gas verwandelt, ein Mittel sie von den übrigen zu trennen. Führt man hingegen den Körpern nur so viel Wärmestoff zu, daß dadurch die Kraft des Zusammenhangs geschwächt wird, (ohne daß sie in demselben aufgelöst werden) so vermehrt man eben dadurch ihre Wahlanziehung für andre Körper, und befördert die Verwandschaft der Zusammensetzung.

§. 33.

Läßt man den Wärmestoff auf einen zusammengesetzten Körper wirken, der Bestandtheile enthält die weniger von den übrigen Bestandtheilen als von ihm angezogen werden, so entweichen diese und trennen sich von den mehr feuerbeständigen. Dieses ist der Fall bey dem Evaporiren, Sublimiren u. s. w. Entweichen auf diese Art einige Bestandtheile, und vereinigen sie sich eben so wenig unter sich, als die zurückbleibenden, und enthält überhaupt der Körper nur wenige, auch wohl nur zwey Bestandtheile, so bewirkt man auf diesem Wege eine einfache oder wahre Analyse.

§. 34.

Ist hingegen der Körper sehr zusammengesetzt, und wirkt der Wärmestoff sehr verschieden auf die verschiedenen Bestandtheile desselben, so daß er mehrere zugleich verflüchtigt, ihre Verbindung in einer andern Ordnung und anderm Verhältniß bewirkt, während dem die zurückbleibenden feuerbeständigern Bestandtheile nun auch neue Zusammensetzungen unter sich bilden, so daß man am Ende der Operation statt eines, mehr oder weniger zusammengesetzten, Körpers mehrere andre Zusammensetzungen erhält, die sowohl unter sich als von dem ersten unterschieden sind, welches bey den Destillationen in freyem Feuer, den Kalcinationen, den Gährungen u. s. w. der Fall ist, so ist das Resultat dieser Operation eine zusammengesetzte oder falsche Analyse.

§. 35.

Das Entgegengesetzte von dem Vorhergehenden wird die Abwesenheit oder Entziehung des Wärmestoffs bewirken, und dadurch die chemische Anziehung, die Zersetzung, so wie jede Veränderung der Körper gehindert werden. Daher entziehen die Chemisten häufig den Wärmestoff den Körpern, um die zu große Energie mancher chemischen Operationen, oder auch wohl diese ganz zu hemmen. So kann eine Eisgrube, deren Temperatur 10 Grad Reaum. nicht übersteigt, dem Scheidekünstler eben so wichtig seyn, als seine Oefen.

§. 36.

Auf die Wahlanziehungen hat die Erniedrigung der Temperatur einen so entschiedenen Einfluß, daß bey der Temperatur 0 Zerlegungen statt finden, die sich bey einer höhern Temperatur nicht ereignen. Diese Erscheinung findet vorzüglich bey den Salzen statt, die wechselseitig ganz verschiedene Anziehungen zeigen, wenn man ihre Auflösungen einer Temperatur aussetzt, welche einige Grade niedriger ist als die des thauenden Eises. Man wird daher künftig Verwandschaftstafeln anfertigen müssen, um die Wirkungen darzustellen, die bey der Temperatur unter 0 statt finden; auch kann man aus dem bisherigen abnehmen, daß die chemischen Erscheinungen in sehr kalten Gegenden, oder im Winter, sich von denen in warmen Ländern, oder im Sommer statt findenden unterscheiden werden.

§. 37.

Bey den chemischen Operationen wird man daher sorgfältig den Wärmegrad nach dem Thermometer, oder nach solchen Verhältnissen angeben müssen, woraus man denselben auf Grade des Thermometers zurückführen könnte. So unterschieden die ältern Chemisten Temperaturen die geringer, und solche die höher waren als die des kochenden Wassers. Von ersterer nahmen sie vier Grade an, der erste ging von 0 bis 10 Gr., der zweyte von 10 bis 20, der dritte von 20 bis 30 Gr., der vierte, dessen Temperatur 45 Gr. betrug, wurde der mittlere Grad des kochenden Wassers genannt, weil er beynahe die Mitte zwi-

schen 0 und 80 Gr. (als der Temperatur des kochenden Wassers) hält. Mit jeder dieser Temperaturen, verknüpfte man gewisse chemische Operationen. Die Temperaturen welche höher waren als die des kochenden Wassers, ließen sich nicht mehr thermometrisch bestimmen, man bezeichnete sie also nach gewissen Erscheinungen die bey ihnen statt fanden. Bey dem ersten Grade schmolz der Schwefel, die organischen Stoffe fingen an zerstöhrt zu werden, bey dem zweyten schmolzen leichtflüssige Metalle und Gläser, bey dem dritten Metalle von einem mittleren Grade der Schmelzbarkeit, bey dem vierten schmolzen die strengflüssigen Metalle, und zu ihm gehörte die Hitze des Porcellan-Ofens. Ueber diese Grade der Hitze lagen die hinaus welche man durch Brenngläser und Brennspiegel bewirken kann. Man hat aber jetzt alle diese unbestimmten Angaben verlassen, und bestimmt sie jetzt nach Weedgwoods Thermometer, dessen Einrichtung in dem von der Thonerde handelnden Abschnitte wird beschrieben werden.

Vierter Abschnitt.

Von dem Sauerstoff und dem Sauerstoffgas.

§. 38.

Der Sauerstoff kann nie allein, ausser Verbindung, in dem Zustande der größten Reinheit erhalten werden, ungeachtet man ihn wiegen, messen, binden,

entbinden kann, so erscheint er doch immer mit einem andern Körpern vereinigt, so daß man sagen kann, sein erstes wesentliches Kennzeichen sey dieses, daß er andere Stoffe begierig anziehet und von ihnen angezogen wird.

§. 39.

Dieser Stoff, dem die Franzosen den Namen des säurerzeugenden (oxigène) ertheilt haben, wurde den ersten August 1774 von Priestley unter der Gestalt einer Gasart, der man anfänglich den Namen dephlogistisirte Luft, dann Lebensluft, reine Luft u. s. w. beylegte, entdeckt. Späterhin überzeugte man sich, daß ungeachtet man diesen Stoff in Gasgestalt noch am reinsten darstellen könne, dieses doch auch nur eine Verbindung desselben sey, daß er diesen Zustand verlassen und sich mit andern Körpern verbinden könne. Daher war man bemühet ihm einen Namen zu geben, der nicht bloß eine Modifikation dieses Stoffes, sondern ihn überhaupt bezeichnete, und nannte ihn Sauerstoff.

§. 40.

Der Sauerstoff kommt so wie viele andre Naturkörper in einem dreyfachen Zustande vor: (allein in keinem allein und isolirt) gasförmig, tropfbarflüssig und fest. Da er in einer mehr oder weniger festen Gestalt in mehreren Fossilien als Bestandtheil enthalten ist, so darf man diese, da er eine beträchtliche Anziehung gegen den Wärmestoff hat, nur mehr oder weniger stark erhitzen, um ihn im gasförmigen Zu-

stande zu erhalten. Zu diesem Endzweck setzen die Chemisten metallische oder andre Stoffe, die künstlich, oder durch die Natur mit Sauerstoff verbunden worden, (brulées par la nature ou par l'art, durch die Natur oder Kunst verbrannt worden) in verschlossenen Gefäßen einem ziemlich heftigen Feuer aus, und bedienen sich einer Vorrichtung, um das entweichende Gas unter Glocken aufzufangen. Der verbrannte Körper gehet nunmehr in den Zustand eines brennbaren über, und der Stoff der ihn zum verbrannten Körper machte, entweicht vom Wärmestoff aufgelöst als Gas.

§. 41.

Da man fand, daß wenn Licht und Wärme zugleich die Gefäße durchströmen, die Entwickelung dieses Gases lebhafter und schneller von statten gehe, so glaubte man, das Licht als einen Bestandtheil dieser Luftart betrachten zu müssen. Da aber allen Erscheinungen zufolge, Licht und Wärme, vorzüglich im gebundenen Zustande, derselbe Körper ist, so kann man das Sauerstoffgas als eine bloße Verbindung des Sauerstoffs und Wärmestoffs betrachten. Da übrigens bey dieser Verbindung der Sauerstoff einzig und allein der reizbare so wie der Bestandtheil ist, der sich mit den Körpern, gegen die er Wahlanziehung hat, verbindet, da man überdieß ihn unter keiner einfachern Gestalt erhalten kann, so haben mehrere Chemisten diese Gasart Sauerstoff genannt, welches aber fehlerhaft ist, indem diese Benennung ausschließlich die Grundlage dieser Luftart in ihren verschiedenen Zuständen, vorzüglich aber in ihren zahlreichen Verbindungen bezeichnen soll.

§. 42.

Das Sauerstoffgas unterscheidet sich von der atmosphärischen Luft dadurch, daß es schwerer ist als dieselbe; der Kubikfuß desselben wiegt 1 Unze 4 Drachmen 12 Gran, der Kubikzoll 0,50 Gran. Es befördert das Verbrennen der brennbaren Körper ungemein, vermehrt die Flamme, erzeugt eine größere Hitze, und wird bey dem Verbrennen ganz verschluckt. Thiere können ungleich länger in demselben als in einer gleich großen Menge atmosphärischer Luft athmen, auch wird die Temperatur des Blutes durch dasselbe weit mehr erhöhet.

§. 43.

Bey dem Verbrennen verläßt das Sauerstoffgas in den meisten Fällen sein Auflösungsmittel, welches als Licht und Wärme entweicht, und verbindet sich mit den brennenden Körpern. Daher muß die Erscheinung von Licht und Wärme der Zersetzung des Sauerstoffgases zugeschrieben werden, nicht aber, wie man sonst wähnte, den brennenden Körpern.

§. 44.

Wenn man durch das Calorimeter die Mengen Wärmestoff zu bestimmen sucht, welche durch die Zersetzung des Wärmestoffs beym Verbrennen mehrerer Körper frey werden, so nimmt man einen beträchtlichen Unterschied wahr, und man wird auf die Vermuthung geführt, daß in vielen Fällen der Sauerstoff noch mit einem Antheil Wärmestoff verbunden bleibe, indem er sich mit den brennenden Körpern vereiniget.

der mehr oder mindern Menge Wärmestoff die auf diese Art gebunden bleibt, schreibt man die mindere oder stärkere Hitze und Flamme zu, welche das Verbrennen begleiten, so wie die innigere Verbindung des Sauerstoffs mit den Körpern, und die daher entstehende Schwierigkeit ihn von denselben abzuscheiden. Man hat sogar Tabellen entworfen, in welchen die verhältnißmäßigen Mengen Wärmestoff enthalten sind, die bey dem Verbrennen verschiedener Körper aus gleich großen Quantitäten Sauerstoffgas frey werden.

§. 45.

Diese Bemerkungen gaben auch Veranlassung, daß man zwey Arten des Verbrennens, das schnelle und langsame, unterschied. Bey dem ersten läßt das Sauerstoffgas den größten Theil seines Wärmestoffs schnell fahren, und es wird daher eine beträchtliche Hitze und Flamme erzeugt, im zweyten Falle geht die Zersetzung des Gases sehr langsam von statten, und die freywerdende Wärme kann kaum wahrgenommen werden. Bey dem schnellen Verbrennen hat aber auch der Sauerstoff den größten Theil seines Wärmestoffs fahren lassen und hängt sehr innig als ein fester Körper mit den Stoffen welche ihn absorbirt haben, zusammen. Beym langsamen Verbrennen nimmt hingegen der Sauerstoff einen großen Theil des Wärmestoffs in die neue Verbindung mit, daher kann man auch letztere Verbindung sehr leicht aufheben, während im ersten Falle der Sauerstoff sehr schwer von den Körpern abgeschieden werden kann; bey jenen ist oft die Einwirkung des Lichts, durch einen geringen Grad Wärme

unterstützt, hinreichend die Trennung zu bewirken, während diese nur bey einem sehr heftigen Feuersgrade ihren Sauerstoff fahren lassen.

§. 46.

Die brennbaren Körper verschlucken beym Verbrennen verschiedene Mengen Sauerstoff, und bilden verschiedene Klassen verbrannter Körper, je nachdem sie größere oder kleinere Quantitäten Sauerstoff absorbirt haben, und dieser mit mehr oder weniger Wärmestoff verbunden ist. In Ansehung der Anziehung der Körper zum Sauerstoff bemerkt man, daß sie nicht nur diesen Bestandtheil überhaupt, sondern auch die verschiedenen Mengen desselben, mit denen sie sich verbunden haben, verschiedentlich anziehen. Auch hier findet das Gesetz statt, daß die Stärke der Anziehung im umgekehrten Verhältnisse mit der Sättigung stehet.

§. 47.

Der Sauerstoff geht von einem Körper an einen andern, der ihn stärker anzieht, über, und da schwerlich er in beyden Körpern mit einer gleich großen Menge Wärmestoff verbunden ist, so wird bey diesem Uebergange entweder Wärmestoff gebunden, oder entbunden werden. Letzteres kann sogar mit einer Entzündung begleitet seyn, wenn bey der neuen Verbindung die er eingehet, er schnell eine große Menge Wärmestoff muß fahren lassen.

§. 48.

Eine der merkwürdigsten Aenderungen welche der Sauerstoff in den Körpern, mit welchen er sich verbin-

det, hervorbringt, ist, daß er unschmackhaften Körpern einen mehr oder weniger starken Geschmack ertheilet, und den Geschmack anderer erhöhet. Ungeachtet man nicht sagen kann, daß der Sauerstoff die alleinige Ursache sey, welche den Geschmack hervorbringt, so muß man doch eingestehen, daß er alle Körper, mit denen er sich verbindet, schmackhaft macht.

§. 49.

Dieser Geschmack ist in sehr vielen Fällen sauer, auch ertheilt er häufig den Körpern mit welchen er sich verbindet, die Natur der Säuren. Da dieses eines der vorzüglichsten Merkmale dieses Stoffes ist, so nannte man ihn säureerzeugenden Stoff, Sauerstoff.

§. 50.

Eine zweyte Eigenschaft welche der Sauerstoff hervorbringt, wenn er sich in fester Gestalt mit den Körpern vereinigt, ist die Farbe. Ihm verdanken die verbrannten Metalle, die Emaillen und Glasflüsse ihre mannigfaltigen Farben; doch ist diese Eigenschaft nicht so allgemein, als die vorhergehende, indem es mehrere Zusammensetzungen giebt, die farbenlos sind, ungeachtet er einen beträchtlichen Bestandtheil derselben ausmacht.

§. 51.

Obgleich durch den Sauerstoff der sich in verschiedenen Verhältnissen mit den Pflanzen verbindet, mehrere Farbenstoffe der Pflanzen hervorgebracht werden, so erzeugt er doch auf der andern Seite, wenn

er in großer Menge angehäuft wird, die Entfärbung derselben, und auf dieser Eigenschaft beruhen die künstlichen Bleichmethoden. Bey den organischen Substanzen bewirkt er durch seinen Beytritt ein Verdicken, Gerinnen, Festwerden derselben. Aus dieser Eigenschaft desselben lassen sich mache Erscheinungen bey der Vegetation und Animalisation erklären. Die weitere Auseinandersetzung dieser Gegenstände wird an einem andern Orte dieses Werkes folgen, sie wurden hier nur berührt, um die vorzüglichsten Eigenschaften des Sauerstoffs zusammenzustellen.

§. 52.

Eine andre Erscheinung die noch erwähnt werden muß, ist die, daß gewisse Substanzen dadurch daß sie sich mit dem Sauerstoff verbinden, Heilkräfte erhalten, während andre eine kaustische, ja sogar giftige Schärfe annehmen. Man könnte ersteres das Minimum der letzten nennen. Bey der schrecklichen Wirkung welche die Aetzmittel hervorbringen, verläßt offenbar der Sauerstoff diese Körper, und greift die thierischen Organe an, welche er verbrennt und zerstöhrt.

Fünfter Abschnitt.

Von der atmosphärischen Luft.

§. 53.

Ungeachtet die atmosphärische Luft kein einfacher Körper ist, so ist sie doch darum in diese Abtheilung

aufgenommen, weil ihre chemischen Wirkungen hauptsächlich von dem Stoffe abhängen, der im vorhergehenden Abschnitte abgehandelt wurde, also in dieser Verbindung das was über die atmosphärische Luft zu sagen ist, sich am lichtvollsten darstellen läßt.

§. 54.

In kleinern Massen erscheint uns diese Luft farbenlos, völlig durchsichtig und unsichtbar, in größern Massen hingegen blau gefärbt. Das was wir fälschlich Blaue des Himmels nennen, rührt bloß von der Farbe der Atmosphäre her, durch welche wir hindurch sehen müssen, wenn wir nach jenen entfernten Himmelskörpern hinblicken.

§. 55.

Der lebhafte Eindruck welchen die atmosphärische Luft auf Wunden, überhaupt auf alle von der äußersten Haut entblößte Stellen des thierischen Körpers, u. s. w. macht, berechtigen uns sie für einen schmackhaften Körper zu halten.

§. 56. a.

Nachdem Toricelli's Scharfsinn, Pascals und de Perrier genauere Versuche, die auf dem Puy de Dome im Monat September 1643 angestellt wurden, außer Zweifel gesetzt hatten, daß die Luft ein schwerer Körper sey, so gewann die Naturlehre eine ganz andre Gestalt. Man erkannte, daß der Druck der Luft es sey, welcher das Wasser in den Saugpumpen bis zu einer Höhe von 32 Fuß hebt, das Queck-

silber hingegen in einer Glasröhre auf einer Höhe von 28 Zoll erhält. Diese Entdeckungen führten zur Erfindung des Barometers, durch welches man den Druck der Luft genau messen kann, wenn auf die kleinen Aenderungen Rücksicht genommen wird, welche die Verschiedenheit der Temperaturen im Barometer-Stande bewirken. Der Kubikzoll atmosphärischer Luft wiegt 0,46 Gran, der Kubikfuß 1 Unze, 3 Drachmen, 3 Gran.

§. 56. b.

Der Druck der Luft hat Einfluß auf den Zustand der tropfbarflüssigen Körper. Da er sich ihrer weitern Ausdehnung widersezt, so erhalten sie sich nur durch ihn in ihrem permanent flüssigen Zustande. Sollen tropfbarflüssige Körper in Dämpfe verwandelt werden, so muß man diesen Druck erst überwinden.

§. 57.

Das Vermögen der Luft in einen engern Raum zusammengedrückt zu werden, ihre Elasticität und Expansibilität sowohl durch Anhäufung des Wärmestoffs, als dadurch, daß man den Druck welchen sie erleidet, vermindert, sind Eigenschaften, welche zwar derselben mit allen gasförmigen Stoffen gemein sind, die aber doch der Chemist kennen muß. Das Zerbrechen der Gefäße, das Erhalten der Flüssigkeiten auf einer gewissen Höhe, die Hindernisse die ihrer Ausdehnung und Verdampfung im Wege stehen u. s. w., sind Erscheinungen, die von den genannten Eigenschaften abhängen. Da überdieß der Chemiker Gasarten, die er bey seinen Operationen erhält, oder zu seinen Versu-

chen braucht, häufig nach dem Volumen bestimmt, so muß er genau den Druck messen können, welchen diese Flüssigkeiten erleiden.

§. 58.

Der Kenntniß der physischen Eigenschaften der Luft muß der Naturforscher auch die der chemischen beygesellen. Ehemals begnügte man sich damit, die Luft den Elementen beyzuzählen, und sie als einen Bestandtheil der Körper zu betrachten. Boyle und Hales fügten die Bemerkung hinzu, daß sie sich in den Körpern fixirte, sich bey der Zerlegung derselben entwickele, daß man sie bey dieser Gelegenheit auffangen, ihre Menge messen, und sie unter den Produkten aufführen könne. Mayow, ein Zeitgenosse von Boyle vermuthete, daß sich nur ein Theil der Luft mit den Körpern verbände: ähnliche Vermuthungen findet man auch in den Schriften des Paracelsus und van Helmont; allein alles war Hypothese, bis Lavoisier durch seine neuen und scharfsinnigen Versuche diesen Gegenstand in das gehörige Licht setzte.

§. 59.

Aus diesen Versuchen ergiebt es sich, daß der Stoff, welchen wir im vorhergehenden Abschnitte seinen Eigenschaften nach kennen lernten, einen wesentlichen Bestandtheil der Luft ausmacht, und daß sie nur darum, weil sie eine bestimmte Menge desselben enthält, geschickt ist, das Verbrennen und Athmen zu unterhalten.

§. 60.

Vergleicht man die Erscheinungen welche ein in atmosphärischer Luft brennender Körper darbietet, mit denen welche das Verbrennen eines Körpers in Sauerstoffgas begleiten, so bemerkt man, daß letzteres ungleich lebhafter und rascher erfolgt, und daß hiebey eine weit stärkere Hitze und Flamme entwickelt wird. Nimmt man von beyden Luftarten gleiche Mengen dem Gewichte nach, so bemerkt man ferner, daß von demselben Körper im Sauerstoffgas dreymal mehr verbrennt als in der atmosphärischen Luft; daß erstere bis auf die lezte Spur absorbirt wird, während leztere nur um den fünften Theil ihres Volumens vermindert wird; daß also in dieser nur ein gewisser Antheil geschickt ist, sich mit den Körpern zu verbinden, und das Verbrennen so wie das Athemholen zu unterhalten.

§. 61.

Hieraus ist man nun im Stande zu erklären, warum im luftleeren Raume kein Körper brennt; warum ein brennender Körper in einem gegebenen Volumen Luft bald erlischt, wenn diese nicht erneuert wird; warum ein andrer brennender Körper der in den Rückstand eingetaucht wird, sogleich aufhört zu brennen. In allen diesen Fällen fehlt nemlich der Stoff welcher allein geschickt ist, das Verbrennen zu unterhalten.

§. 62.

Lavoisier zeigte, daß aus Körpern die in atmosphärischer Luft verbrannt worden, mit Hülfe der

Wärme und des Lichtes, sich genau so viel Sauerstoffgas dem Gewichte nach entwickeln lasse, als die Gewichtszunahme beträgt, die sie beym Verbrennen erhalten hatten. Zweytens, daß wenn man die erhaltene Menge Sauerstoffgas mit dem beym Verbrennen geblibenen Rückstande vermische, man eine Luftart erhalte, die in ihren Eigenschaften der atmosphärischen vollkommen gleich sey. Da man bey diesem letzteren Versuche durch eine wahre Synthesis die atmosphärische Luft zusammengesetzt hat, so kann man auf der andern Seite behaupten, daß durch das Verbrennen die Luft zerlegt worden sey; daß durch die brennenden Körper ihr allmählich der Sauerstoff, als das einzige Princip welches das Verbrennen zu unterhalten geschickt ist, entzogen, und von ihnen mit mehr oder weniger Wärmestoff verbunden, sich angeeignet werde; daß endlich der Rückstand eine mephitische Gasart sey welche die Lichter auslöscht, Thiere tödtet, daß also die atmosphärische Luft aus zwey andern Gasarten zusammengesetzt sey, die sowohl in Rücksicht des Verbrennens als des Athemholens ganz entgegengesetzte Eigenschaften zeigen.

§. 63.

Das gewöhnliche Verhältniß in welchem diese Gasarten in der atmosphärischen Luft verbunden sind, sind 27 Theile Sauerstoffgas und 73 Theile des angeführten mephitischen Gases. Da in der Folge gezeigt werden wird, daß man jenes mephitische Gas auch durch andre Verfahrungsarten erhalten,

und dann aus ihm die atmosphärische Luft zusammensetzen könne; so widerlegt sich der Irrthum von selbst, daß die atmosphärische Luft dennoch ein einfacher Körper, und das mephitische Gas ein Produkt des Verbrennens sey.

§. 64.

Da die brennenden Körper die Luft wirklich zerlegen, so schloß man, daß wenn das Verhältniß dieser Bestandtheile in der atmosphärischen Luft nicht immer dasselbe wäre, man durch das angeführte Verfahren diese Unterschiede würde entdecken können. Dieses gab zur Entstehung der Eudiometrie Gelegenheit. Die Werkzeuge, deren man sich zu diesem Zwecke bedienet, (die Eudiometer) haben die Einrichtung, daß man vermittelst derselben Mengen atmosphärischer Luft, so wie die Antheile welche sie während dem Brennen der Körper verlieren, und welche zurück bleiben, auf das genaueste abmessen kann. Bey Gelegenheit der verschiedenen Körper die geschickt sind im Eudiometer verbrannt zu werden, ein mehreres. Hier nur so viel, daß aus von Humbolds Versuchen sich ergiebt, daß die Menge des Sauerstoffgases in der atmosphärischen Luft 23 bis 29 Procent betragen kann.

§. 65.

Da die eudiometrischen Versuche nur das Verhältniß des Sauerstoffgases gegen das mephitische Gas bestimmen, die Schädlichkeit der Luft aber von andern Theilen abhängt, die der Luft beygemischt sind, und welche die eudiometrischen Versuche nicht angeben; so

ist der Vortheil der Eudiometrie für die Heilkunde bey weitem nicht so groß, als man anfänglich erwartete.

§. 66.

Ungeachtet in der atmosphärischen Luft eine große Menge Stoffe enthalten sind, so soll doch, weil über ihr qualitatives und quantitatives Daseyn sich nichts Bestimmtes ausmitteln läßt, hier nur von dem Wasser und der Kohlensäure geredet werden. Die Menge des erstern kann nie absolut bestimmt werden, sondern nur relativ, denn es fehlt hier noch immer an einem ersten Gliede von dem man ausgehen könnte. Die Kohlensäure welche eine flüchtige gasförmige Säure ist, deren Eigenschaften in der Folge erörtert werden sollen, macht ein, höchstens zwey Procent der atmosphärischen Luft aus. Ungeachtet aber sie nur in einer so geringen Menge vorhanden ist, so bewirkt sie doch, wegen steter Erneuerung der Luft, eine Menge von Erscheinungen, von welchen im Verfolge dieses Werkes die Rede seyn wird.

§. 67.

Die mephitische Gasart, die im folgenden Abschnitte unter dem Namen Stickgas näher untersucht werden wird, wurde von Lavoisier als ein völlig unthätiger Bestandtheil derselben betrachtet. Allein sowohl bey der natürlichen als künstlichen atmosphärischen Luft, welche der Chemist bereitet, indem er 27 Theile Sauerstoffgas mit 73 Theilen Stückgas verbindet, bemerkt man, daß das Verbrennen weit allmähliger und mit ungleich weniger Lebhaftigkeit erfolge

als im Sauerstoffgas. Dieser Unterschied kann lediglich durch den Zusatz von Stickgas bewirkt werden. Auch scheinen beyde Gasarten nicht bloß gemengt, sondern wirklich gemischt zu seyn, denn das specifische Gewicht der Mischung ist größer, als die Mittelzahl des Gewichts der beyden Gasarten. Das Sauerstoffgas welches in dieser Mischung durch eine beynahe dreymal so große Menge Stickgas eingehüllt ist, kann nun nicht mehr so ungehemmt auf die brennenden Körper wirken, als in seinem reinen Zustande; auch scheint es, als wenn dieselben eine größere Kraft anwenden müßten, um das Sauerstoffgas aus dieser Verbindung frey zu machen, wodurch ihre Anziehung gegen dasselbe vermindert, und dadurch die Schnelligkeit und Lebhaftigkeit des Verbrennens aufgehalten wird.

Sechster Abschnitt.

Vom Stickstoff und dem Stickstoffgas.

§. 68.

Der Stickstoff ist in Rücksicht unsrer in eben dem Verhältniß ein einfacher Stoff als der Sauerstoff, man kann ihn aber eben so wenig als jenen in einem reinen Zustande erhalten. Er kommt nemlich entweder im Wärmestoff aufgelöst als Gas, oder in natürlichen und künstlichen Verbindungen als ein fester oder flüssiger Körper vor. Wofern er sich rein als fester oder flüssiger Körper in der Natur befinden sollte, so

ist er doch bis jetzt den Untersuchungen der Chemisten entgangen.

§. 69.

Lavoisier war der erste, welcher durch genaue Versuche zeigte, daß das Stickgas ein eigenthümlicher Stoff sey, welcher ganz gebildet in der Atmosphäre vorhanden wäre, nicht aber, wie man bis dahin wähnte, atmosphärische Luft die durch Verbindung mit Phlogiston verdorben wäre. In der Folge zeigte Berthollet daß die Basis dieser Luft ein Bestandtheil mehrerer fester und flüssiger Körper wäre. Cavendish fand ihn als Bestandtheil in einer sehr häufig angewandten Säure, ich selbst zeigte durch zahlreiche Versuche, daß er einen Bestandtheil vieler Verbindungen ausmache, und bey der Zersetzung mehrerer Substanzen frey werde. Seit der Zeit bezeichnete man ihn mit dem Namen des Stickstoffs (azote), während man früher ihn in seinem gasförmigen Zustande mephitisches Gas genannt hatte.

§. 70.

Da beynahe drey Viertheile der atmosphärischen Luft aus Stickgas bestehen; so muß die Natur sehr wichtige und mannigfaltige Zwecke mit diesem Stoffe beabsichtigt haben, ungeachtet es dem Chemisten noch nicht gelungen ist, dieselben alle aufzufinden.

§. 71.a.

Da das Stickgas völlig gebildet in der Atmosphäre enthalten ist, so müßten alle brennenden Körper und lebenden Wesen, insofern durch sie der Sauerstoff

absorbirt wird, zur Darstellung desselben gebraucht werden können, wofern nur durch sie der Sauerstoff völlig abgeschieden wird, und sie nicht etwa selbst in dem Sauerstoffgas ganz oder zum Theil aufgelöst werden. Dieser zuletzt angeführten Ursachen wegen sind daher nur wenig brennbare Körper geschickt, das Stickgas in seiner Reinheit darzustellen.

§. 71. b.

Nach Lavoisier erhält man vermittelst des Pyrophors (dessen Zusammensetzung und Eigenschaften unten angegeben werden sollen) das Stickgas rein, indem dieser Körper den Sauerstoff der Atmosphäre ganz absorbirt. Könnte man Phosphor oder ein Metall ohne große Kosten und Weitläuftigkeiten in atmosphärischer Luft verbrennen, so würde man dadurch ein sehr reines Stickgas erhalten.

§. 72.

Scheele fand, daß wenn man eine Auflösung von Schwefelkali in einem verschlossenen Gefäße mit atmosphärischer Luft in Berührung brächte, diese ungefähr um den fünften Theil ihres Volumens vermindert wurde, und zwar war der Sauerstoffgehalt derselben absorbirt worden; wurde der Rückstand, dadurch daß man ihn mit reinem Wasser in einem Gefäße schüttelt, gewaschen, so zeigte er sich als reines Stickgas.

§. 73.

Berthollet fand eine kürzere und einfachere Methode als die bisherigen, diese Gasart in großer

Menge zu entbinden. Sie bestehet darin, daß er in einem schicklichen Apparat das Fleisch der Thiere mit schwacher Salpetersäure übergießt. Ich habe in der Folge die Bemerkung gemacht, daß sie in den Schwimmblasen der Karpfen enthalten ist. Kann man sich diese in erforderlicher Menge verschaffen, so darf man sie nur in der pneumatischen Wanne, unter Glocken die mit Wasser angefüllt sind, zerdrücken, und das Gas auffangen.

§. 74.

Auf welche Art man auch das Stickgas erhalten haben mag, so zeigt es, wenn es gehörig bereitet worden, stets folgende Eigenschaften. Es hat im Aeußern alle Aehnlichkeit mit der atmosphärischen Luft, es riecht fade, beynahe wie thierische Substanzen, auf den Geschmack wirkt es nicht. Sein specifisches Gewicht ist etwas geringer, als das der atmosphärischen Luft; nach Lavoisier wiegt der Kubikzoll dieser Luft etwas weniges mehr als 0,44 Gran, der Kubikfuß 1 Unze, 2 Drachmen, 43 Gran. Aus diesem Grunde erlischt von zwey brennenden Kerzen, die man über einander in einen mit atmosphärischer Luft angefüllten Recipienten gestellt hat, die obere zuerst.

§. 75.

Ein in diese Gasart gebrachtes Licht erlischt augenblicklich, ein Thier das in dieselbe gebracht wird, erstickt schnell. Läßt man beyde nur so lange darin, daß sie noch eine gewisse Temperatur behalten, und bringt sie dann in Sauerstoffgas, so entzündet sich das

Licht mit einem Geräusch; das Thier kehrt schnell ins Leben zurück. Da diese Gasart sich in Rücksicht des Processes des Verbrennens und der Respiration ganz entgegengesetzt wie das Sauerstoffgas verhält, so nannte man jenes, weil dieses ehemals Lebensluft hieß, Stickgas.

§. 76.

Da man durch kein bisher bekanntes Verfahren den gasförmigen Zustand dieser Substanz aufheben und sie von dem Wärmestoff trennen kann, so kennt man diese Gasart nur durch negative Eigenschaften, daß sie Lichter auslöscht, Thiere erstickt, weder vom Wasser, noch von Säuren, noch von Alkalien absorbirt werden kann, auf keine Art die Pflanzenfarben ändert u. s. w.

§. 77.

Licht und Stickgas zeigen nicht die mindeste Einwirkung auf einander. Der Wärmestoff dehnt dieses Gas in einem noch nicht bestimmten Verhältnisse aus, ohne seine Natur zu ändern. Mit dem Sauerstoff verbindet es sich nicht. Setzt man der atmosphärischen Luft einen Antheil Stickgas zu, so erhält sie sehr schädliche Eigenschaften, sobald dieser Zusatz ein Drittheil von der Menge Stickgas, die ohne dieß schon in dieser Luft enthalten ist, ausmacht. In geringern Mengen vermindert sie die Thätigkeit, Irritabilität und thierische Wärme.

§. 78.

Läßt man durch eine Mischung aus drey Theilen Stickgas und sieben Theilen Sauerstoffgas dem Ge-

wichte nach, den electrischen Funken hindurch gehen, so verlieren beyde Gasarten ihren elastischen Zustand, figiren einer den andern, und verbinden sich so, daß sie eine eigenthümliche Säure, die Salpetersäure, darstellen. Hieraus sieht man, daß der Stickstoff sich den verbrennlichen Körpern nähert, und in die Klasse derselben muß aufgenommen werden.

§. 79.

Als Bestandtheil kommt der Stickstoff in einem der Alkalien, häufig in den thierischen Substanzen, und auch in einigen Pflanzenkörpern vor.

Siebenter Abschnitt.

Von dem Wasserstoff und dem Wasserstoffgas.

§. 80.

Auch dieser Körper kann nicht isolirt dargestellt werden; der reinste Zustand desselben den wir kennen, ist der, wenn er vom Wärmestoff aufgelöst als Gas erscheint.

§. 81.

Schon seit frühern Zeiten war man auf brennbare Dünste aufmerksam, die sich freywillig in Steinkohlengängen und bey manchen chemischen Operationen entwickeln. Boyle, Hales, Boerhave und Stahl haben manche Data über diesen Gegenstand

gesammelt. Erst im Jahre 1766 stellte Cavendish diesen Körper als eine eigenthümliche elastische Flüssigkeit dar, Priestley, Sennebier und Volta erforschten ihre Eigenschaften genauer, und nannten sie brennbare Luft, oder brennbares Gas. Erst im Jahre 1787 erkannten die französischen Chemisten, daß dieses Gas aus einem eigenthümlichen Stoffe bestehe, welcher durch den Wärmestoff aufgelöst sey; da sie zugleich fanden, daß dasselbe mit Sauerstoffgas verbrannt Wasser gebe, so nannten sie dasselbe Wasserstoff-Gas, wassererzeugendes Gas (gaz hidrogene), die Basis desselben Wasserstoff (hidrogene).

§. 82.

Ungeachtet sich dieses Gas häufig in der Natur z. B. aus Steinkohlengängen, faulenden Gewächsen, Sümpfen, Vulkanen u. s. w. entwickelt, so ist es doch in allen diesen Fällen mit einer großen Menge fremdartiger Stoffe verunreinigt. Am reinsten (d. h. so rein als wir es darzustellen vermögen) erhält man es, wenn man Wasser auf glühendes Eisen tröpfeln läßt, oder weiches Eisen oder Zink in Schwefelsäure oder Salzsäure, die mit Wasser verdünnt sind, in der pneumatischen Geräthschaft auflößt, und die sich entweichende Luft durch schickliche Vorrichtungen auffängt. Die brennbaren Gasarten, welche man durch Destillation organischer Stoffe erhält, sind sehr unreine Arten von Wasserstoffgas, von welchen die sie verunreinigenden Substanzen sich nicht trennen lassen.

§. 83.

So lange dieses Gas in durchsichtigen Gefäßen eingeschlossen ist, läßt es sich von einer andern Gasart nicht unterscheiden. Wenn man es entbindet, so bemerkt man, daß es sich rascher entwickelt und daß die Luftblasen schneller in den mit Wasser gefüllten Gefäßen emporsteigen, als bey andern Gasarten. Diese Eigenschaften an denen man einigermaßen diese Gasart zu erkennen im Stande ist, rühren von ihrer großen Leichtigkeit her.

§. 84.

Selten erhält man dieses Gas so rein, daß es 13mal leichter ist als die atmosphärische Luft, meistentheils ist es 9 bis 11mal leichter als dieselbe. Lavoisier's Versuchen zufolge wiegt ein Kubikzoll desselben 0,035, der Kubikfuß 61,15 Gran. Dieser großen Leichtigkeit wegen steigen dünne Hüllen welche mit dieser Gasart angefüllt sind, in der atmosphärischen Luft in die Höhe; auch erhält sie sich deswegen in geöfneten umgekehrten Gefäßen, während sie, wenn die Gefäße aufrecht stehen, sehr bald von der atmosphärischen Luft verdrängt wird.

§. 85.

Ein anderes Kennzeichen dieser Gasart ist ein eigenthümlicher, etwas empireumatischer Geruch (und wirklich erhalten die Oele, die wir empireumatische nennen, ihren eigenthümlichen Geruch von einem Uebermaß und der Entwickelung dieser Gasart), der ausnehmend zunimmt, wenn brennbare Stoffe in derselben aufgelöst sind.

§. 86.

Nähert man einen brennenden Körper dem Wasserstoffgas welches mit atmosphärischer Luft in Berührung ist, so entzündet es sich, brennt ohne Geräusch mehr oder weniger ruhig mit einer weißen Flamme; übrigens ändert sich die Farbe der letztern, sobald demselben ein auch noch so geringer Antheil fremdartiger Körper beygemischt ist. Glühende Metalle entzünden dasselbe nicht, wohl aber der electrischen Funken. Da es unter allen brennbaren Körpern der leichteste ist, so verbrennt es auch am schnellsten. Wärmestoff und Licht isolirt, vermögen es nicht zu entzünden. Ersterer dehnt es in noch nicht völlig bekannten Verhältnissen aus; eine gleiche Bewandniß hat es mit der Brechung welche die Lichtstrahlen in demselben erleiden, soviel weiß man, daß sie stärker ist als sie im Verhältniß der Dichtheit dieser Gasart seyn sollte, und daß sie der Verbrennlichkeit desselben mehr analog ist. Ungeachtet dieses Gas sich sehr zusammendrücken läßt, so hat man doch bisher durch keinen Druck die Basis derselben von ihrem Auflösungsmittel trennen können.

§. 87.

Das Wasserstoffgas tödtet Thiere die in dasselben gebracht werden, bloß darum, weil ihm ein Antheil Sauerstoffgas fehlt; sonst übt es keine zerstöhrenden oder schädlichen Wirkungen auf die Respirations-Werkzeuge aus. Scheele und andre Naturforscher haben es wiederholentlich eingeathmet, ohne Nachtheil davon zu spüren; doch scheint hiebey die Reizbarkeit

der Individuen mit in Anschlag zu kommen. Setzt man demselben einen Antheil Sauerstoffgas oder atmosphärische Luft zu, so kann man es ohne Bedenken einathmen. So wenig diese Gasart geschickt ist zur Respiration zu dienen, eben so wenig tauglich ist sie das Brennen der Körper zu unterhalten; brennende Körper die man in dieselbe eintaucht, verlöschen augenblicklich.

§. 88.

Das Wasserstoffgas und Sauerstoffgas lassen sich zwar mengen, aber nicht mischen. Nahet man aber einem Gemenge aus einem Theile Sauerstoffgas und zwey Theilen Wasserstoffgas dem Volumen nach, oder aus 85 Theilen des ersten und 15 Theilen des letzten dem Gewichte nach, einen brennenden Körper, oder läßt man den electrischen Funken hindurchschlagen, so erfolgt eine lebhafte, von einer heftigen Detonation begleitete Entzündung. Nimmt man diesen Versuch in mit Queckfilber oder Wasser gesperrten Gefäßen vor, so verschwinden (wenn man das angegebene Verhältniß genau beobachtet hat) die beyden Gasarten gänzlich, und man erhält reines Wasser, dessen Gewicht dem Gewichte der beyden Luftarten zusammengenommen genau gleich ist. Wollte man in diesem Versuche statt des Sauerstoffgases atmosphärische Luft anwenden, so müßte man, weil diese nur wegen ihres Antheils von Sauerstoffgas geschickt ist, das Verbrennen zu befördern, beynahe vier Theile derselben gegen einen Theil reines Sauerstoffgas nehmen. Im vorigen Versuche, wo ein Theil reines Sauerstoffgas gegen zwey Theile brennbares Gas dem Volumen nach, genommen wurde,

wird man also beynahe vier Theile atmosphärische Luft nehmen müssen, um damit die Mischung eben so lebhaft detonire, und das Wasserstoffgas ganz in Wasser umgewandelt werde. Unter diesen Umständen bleibt ein gasförmiger Rückstand, welcher das in der atmosphärischen Luft enthaltene Stickgas ist. Auf diesen Gründen beruhet das Voltasche Eudiometer. Man detonirt vermittelst des electrischen Funkens in einer Glasröhre ein Gemenge aus Wasserstoffgas und der zu prüfenden Luft. Nach beendigter Detonation läßt man Wasser in die Röhre treten, und bestimmt aus der erfolgten Verminderung des Volumens den Sauerstoffgehalt der geprüften Luft.

§. 89.

Da bey dem Versuche in welchem die Grundlagen des Sauerstoffgases und Wasserstoffgases sich verbinden um Wasser zu bilden, sie aus einem gasförmigen in einen tropfbarflüssigen übergehen, so muß eine Menge Licht und Wärmestoff frey werden, die mit dem Grade der Dichtheit welchen sie annehmen, und der Menge Wärmestoff welcher in der Verbindung zurückbehalten wird, im Verhältniß stehet. Lavoisier und Laplace fanden durch Versuche, daß ein Pfund Wasserstoffgas bey dem Verbrennen 5 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran Sauerstoffgas absorbirt, und dabey aus letzterem eine Menge Wärmestoff entbindet die hinreicht, 295 Pfund 2 Unzen $3\frac{1}{2}$ Drachme Eis, dessen Temperatur 0 ist, zu schmelzen. Aus anderen Versuchen folgerten sie, daß der Phosphor der den größten Antheil Wärmestoff beym

Verbrennen aus dem Sauerstoffgas abscheidet, aus der angegebenen Menge Sauerstoffgas so viel Wärmestoff frey gemacht haben würde, als erforderlich ist, um 377 Pfund 12 Unzen 3 Drachmen Eis zu schmelzen; es bleibt also in dem erzeugten Wasser so viel Wärmestoff zurück, um 82 Pfund 9 Unzen $7\frac{1}{2}$ Drachme Eis zu schmelzen, also in einem Pfunde um 12 Pfund 5 Unzen 2 Drachmen 48 Gran zu schmelzen. Hiebey ist aber auf den Wärmestoff der sich aus dem Wasserstoffgas entwickelt, gar nicht Rücksicht genommen worden, dieses wird, indem es aus dem gasförmigen in den tropfbarflüssigen Zustand übergehet, 850 + 13 = 11050 (denn das specifische Gewicht des Wasserstoffgases verhält sich zu dem der atmosphärischen Luft = 1 : 13; das spec. Gewicht von dieser zu dem des Wassers = 1 : 850) mal dichter; es muß also ein Theil des freygewordenen Wärmestoffes offenbar auf Rechnung des Wasserstoffgases geschrieben werden, und der Sauerstoff mehr Wärmestoff zurück behalten, als angegeben worden.

§. 90.

Ungeachtet das völlig gebildete Wasserstoffgas sich, wie gezeigt worden, nur durch Verbrennen mit dem Sauerstoffgas verbinden läßt, so vereinigt es sich doch leicht in dem Augenblick, wenn der in den Pflanzenkörpern enthaltene Wasserstoff den gasförmigen Zustand annimmt (etat naissant), mit dem Sauerstoffgas der Atmosphäre, bildet mit ihm Wasser das entweder als Dampf entweicht, oder in kleinen Tröpfchen sich an die Pflanzenkörper anhängt.

§. 91.

Wasserstoffgas und Stickgas lassen sich zwar mengen, gehen aber keine chemische Verbindung mit einander ein. Trifft aber der Wasserstoff den Stickstoff in dem gehörigen Verhältniß an, und entweichen sie beyde zugleich aus einer Zusammensetzung von der sie Bestandtheile waren, so vereinigen sie sich innig, und bilden Ammoniak, eine Art Alkali, dessen Eigenschaften in der Folge näher entwickelt werden sollen.

Achter Abschnitt.

Von dem Diamanten als dem reinen Kohlenstoffe und der Kohle.

§. 92.

Schon Newton muthmaßte aus der starken Brechung welche die Lichtstrahlen durch den Diamant erleiden, daß er ein brennbarer Körper sey. Die Versuche welche Cosmus III. Großherzog von Toskana durch die Mitglieder der Akademie del Cimento in den Jahren 1694 u. 1695 anstellen ließ, zeigten, daß er im Brennpunkte des Brennspiegels seinen Glanz und Politur verlöre, an seinem Gewichte abnehme, und endlich ohne eine Spur zu lassen, verschwinde. Franz I. sah daß das Ofenfeuer zur Verflüchtigung des Diamanten hinreiche. Darcet bemerkte, daß er in wohl verschlossenen porcellanenen Tiegeln zerstöhrt werde. Macquer war der erste,

welcher im Jahre 1771 die Bemerkung machte, daß er mit einer merklichen Flamme brenne, und beym Brennen mit einer Lichtatmosphäre umgeben sey. Rouelle der jüngere, Roux, Cadet, Mitouart bestätigten diese Versuche. Vorzüglich aber verdanken wir Lavoisier, Lampadius und neuerlich Guyton die genauern Versuche, welche uns Aufschlüsse über die Erscheinungen gewähren, die dieses Verbrennen begleiten.

§. 93.

Bis jetzt hat man diesen Körper nur in einigen Gegenden Ostindiens bey Golkonda und Visapour, und von geringerer Güte in Brasilien gefunden. Man erzählt, daß die Diamanten unter Granitfelsen in einem ockerartigen Lager vorkommen, und mit einer erdigen, blättrigen oder spathförmigen Rinde umgeben sind; zuweilen werden sie in Flüssen, die sie wahrscheinlich mit fortgeschwemmt haben, angetroffen. Unter allen bekannten Körpern ist er der härteste. Sein specifisches Gewicht fällt nach Brisson zwischen 35,212 und 35,310. Er kommt gewöhnlich krystallisirt vor; die Kryställe sind entweder ein regelmäßiges Octaedrum, oder ein acht und vierzigflächiger Krystall, dessen Flächen von drey krummen Linien begränzt werden; sie nehmen nach einem bestimmten Gesetze ab, welches der Bürger Hauy berechnet hat.

§. 94.

Schon im 92 §. wurde erinnert, daß dieser Körper das Licht so stark bricht. Außerdem wirft er es sehr lebhaft, nachdem er es in alle Farben des Re-

genbogens zerlegt hat, zurück. Setzt man ihn einige Zeit der Sonne aus; so saugt er das Licht derselben ein, und leuchtet nachher im Dunkeln mit einem phosphorischen Scheine.

§. 95.

Die Wärme dehnt ihn aus ohne ihn zu schmelzen; doch wallt er leicht auf, bläht sich auf und verschlackt sich sogar an einigen Stellen. Er verliert einen Theil seines äußern Glanzes, und wird mit einem schwärzlichen Ueberzuge bedeckt, wenn Luft in der Geräthschaft befindlich ist. In dem Feuer des Porcellanofens wird der Diamant, ungeachtet er in einem porcellanen Tiegel eingeschlossen ist, verflüchtigt und verschwindet gänzlich.

§. 96.

In der Kälte, überhaupt bey einer niedern Temperatur, äußern der Diamant und das Sauerstoffgas keine chemische Einwirkung auf einander, wohl aber in einer beträchtlichen Hitze. Die neuesten Versuche welche der Bürger Guyton über das Verhalten des Diamanten im Sauerstoffgas in den Jahren 1796 und 1797 angestellt hat, führen zu folgenden Resultaten. Eine gläserne Kugel wurde mit Sauerstoffgas, welches aus oxigenisirt salzsauren Kali entbunden worden, gefüllt, und ein Diamant der 3,766 Gran wog, in dieselbe gebracht, und so dem Brennpunkte des großen dem National-Institute gehörigen Brennglases ausgesetzt. Die Stelle welche zuerst von den Sonnenstrahlen getroffen wurde, wurde schwarz, nach einiger Zeit sah der ganze Diamant schwarz und kohlig

aus. Wenige Augenblicke nachher zeigten sich auf der schwarzen Fläche glänzende Punkte, die aufzuwallen schienen. Da eine Wolke die Sonne bedeckte, so sah man den Diamant von einer weit weißern Farbe als zu Anfang der Operation. Bey der erneuerten Einwirkung der Sonne erschien er bleyfarben (couleur plombée) mit metallischem Glanze, sein Volumen nahm ab, seine Ecken und Seitenkanten wurden stumpf, und endlich wurde er ganz verzehrt. Das Resultat des Verbrennens war kohlensaures Gas, welches 21,06 Gran wog; es waren also 3,766 Gran Diamant hinreichend gewesen, diese zu bilden. Hundert Theile Kohlensäure werden demnach 17,88 Diamant, und 82,12 Sauerstoff zu ihrer Bildung erfordern. Die Hitze die zu dem Verbrennen des Diamants erforderlich war, betrug nach Wedgwoods Thermometer 30 Grade.

§. 97.

Auch in der atmosphärischen Luft brennt der Diamant sowohl vor dem Löthrohre als auch im Feuer des Kapellenofens; man mag ihn übrigens unter Umständen verbrennen unter welchen man will, so ist, wie bey jedem andern brennbaren Körper, die Gegenwart des Sauerstoffgases unumgänglich erforderlich.

§. 98.

Aus dem bisher gesagten, so wie aus dem folgenden, ergiebt sich, daß der Diamant als der bis jetzt allein bekannte reine Kohlenstoff in der Natur zu betrachten sey. Die Substanz welche man bisher

für den eigentlichen Kohlenstoff gehalten, und die als Bestandtheil aus mehreren Körpern, vorzüglich durch das Verbrennen aus den Vegetabilien ausgeschieden wird, muß als eine Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff, oder als ein Kohlenstoffoxide angesehen werden.

§. 99.

Dieses Kohlenstoffoxide kommt häufig mit einer schwarzen Farbe vor, ist sehr zerbrechlich und unterscheidet sich mit dadurch von dem Diamanten, der sich so sehr durch seine Härte auszeichnet. Es ist ohne Geschmack und Geruch, undurchsichtig und nicht krystallisirbar.

§. 100.

Schon die schwarze Farbe dieses Körpers zeigt an, daß er sehr begierig das Licht einsauge. Er ist äußerst feuerbeständig, völlig unschmelzbar, und kann für den strengflüssigsten Körper in der Natur gehalten werden, auch ist er ein sehr schlechter Leiter für die Wärme.

§. 101.

Zwar findet bey einer niedern Temperatur keine bemerkliche Anziehung zwischen dem Sauerstoff und der Kohle statt, sie bleibt in demselben unverändert; doch giebt es einige Fälle wo die fein zertheilte Kohle sich mit diesem Gas verbindet, und sich allmählich in demselben auflöst. Dieses findet bey dem langsamen Verbrennen dieses Körpers statt, das ohne Freywerden von Wärme und Licht erfolgt, und sich bey der Berührung organischer Stoffe mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft ereignet.

§. 102.

Wird eine rothglühende Kohle in Sauerstoffgas eingetaucht, so brennt sie mit Lebhaftigkeit, Funkensprühen und einer zwar nicht sehr glänzenden, aber doch bemerkbaren Flamme. Sie brennt bey einer Temperatur die nach der Reaumürschen Skale 148,4 Grad betragen würde; diese Hitze verhält sich zu der bey welcher der Diamant verbrennt wie 188 zu 2765. Auch ist noch dieser Unterschied bemerkbar, die einmal entzündete Kohle ist geschickt das Verbrennen im Sauerstoffgas fortzusetzen, und giebt gleichsam selbst die dazu erforderliche Temperatur her; der Diamant hingegen hört auf zu brennen, wenn das Ofenfeuer nachläßt, oder die verdichteten Sonnenstrahlen ihn nicht länger treffen. Die Kohle wird in dem Sauerstoffgas gleichsam aufgelöst, und stellt in dieser Verbindung eine gasförmige Flüssigkeit dar, wie §. 96. die Kohlensäure ist, und welche man als eine vollkommne Sättigung des Kohlenstoffs durch Sauerstoff betrachten kann. 28 Theile Kohle bedürfen 72 Theile Sauerstoff, oder 100 Theile Kohle 252 Theile Sauerstoff um vollkommen gesättigt zu werden, während 100 Theile Diamant 400 Theile Sauerstoff zu ihrer Sättigung erfordern; die gewöhnliche Kohle muß also schon mit 36 Procent Sauerstoff verbunden seyn.

§. 103.

Bey der Verbindung der Kohle mit dem Sauerstoff wird weit weniger Wärmestoff frey, als wenn man Wasserstoffgas in Sauerstoffgas verbrennt, weil hier wiederum ein gasförmiger Stoff gebildet wird.

Lavoisier und Laplace fanden durch die Versuche mit dem Calorimeter, daß bey dem Verbrennen der Kohle in Sauerstoffgás zwey Pfund neun Unzen eine Drachme und zehn Gran Kohle so viel Wärmestoff entbinden als erforderlich ist, um sechs und neunzig Pfund, acht Unzen Eis zu schmelzen, während dieselbe Menge Sauerstoffgas so viel Wärmestoff mußte fahren lassen, wenn der Sauerstoff eine konkrete Gestalt angenommen hätte, daß hundert ein und siebzig Pfund sechs Unzen drey Drachmen Eis hätten können geschmolzen werden. Es bleibt also in der neuen Zusammensetzung so viel Wärmestoff zurück als erforderlich ist, um vier und siebzig Pfund vierzehn Unzen fünf Drachmen Eis zu schmelzen. Folglich enthält ein Pfund gásförmige Kohlensäure noch so viel Wärmestoff, um damit zwanzig Pfund funfzehn Unzen fünf Drachmen Eis zu schmelzen.

§. 104.

Das Verbrennen der Kohle in atmosphärischer Luft bietet ähnliche Erscheinungen dar. Die glühende Kohle verbindet sich nach und nach mit dem Sauerstoff der Atmosphäre, sie verschwindet bis auf wenige Asche, welche zurück bleibt. Der Luft wird, wenn sie nicht erneuert wird, ihr respirabler Antheil gänzlich entzogen, und sie ist dann ein Gemisch von gasförmiger Kohlensäure und Stickgas.

§. 105.

Man kennt bis jetzt keine Verbindung zwischen der Kohle und dem Stickgas; kommt hingegen ein

dritter Körper, der Wasserstoff hinzu, welcher seine Anziehung mit der des Stickstoffs vereinigt, so erfolgt, wie in der Folge gezeigt werden wird, allerdings eine Verbindung.

§. 106.

Zwischen der Kohle und dem Wasserstoff findet eine sehr merkliche Anziehung statt, und man trifft häufig Verbindungen welche man wasserstoffhaltigen Kohlenstoff, oder kohlenstoffhaltigen Wasserstoff nennen könnte. Außerdem kann aber auch das Wasserstoffgas leicht eine größere oder geringere Menge Kohle auflösen. Dies ist immer der Fall, wenn es sich aus Stoffen entwickelt, unter deren Bestandtheilen Kohle ist. Um diese Verbindung zu bewirken, kann man Kohle unter einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glocke der Einwirkung der Sonnenstrahlen aussetzen, wo dann die Kohle verschwindet und das Wasserstoffgas in seinem Volumen vermindert wird, oder aber man darf vegetabilische oder animalische Substanzen rasch durch Einwirkung des Feuers zersetzen u. s. w. Auch die feuchte Kohle entwickelt beym Verbrennen dieses Gas.

§. 107.

Je nachdem sich die Kohle in größerer oder geringerer Menge mit dem Wasserstoffgas verbindet, zeigt auch das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas verschiedene Erscheinungen. Es können daher hier nur die generischen Eigenschaften desselben angegeben werden, welche folgende sind: es ist schwerer als das

reine Wasserstoffgas, hat einen um so stinkendern Geruch, je größer die Menge Kohle ist, mit der es verbunden ist. Brennende Körper die in dasselbe getaucht werden, erlöschen, und Thiere sterben in ihm schneller als im reinen Wasserstoffgas. Es brennt auch nicht so schnell als letzteres, oft ist die Flamme desselben blau und blaß, oft roth oder weiß, sehr glänzend und gleichsam ölicht. Oft setzt es, wenn es mit verschiedenen Körpern behandelt wird, Kohle ab, die man an ihrer schwarzen Farbe erkennen kann. Im allgemeinen wird es von der Kohle häufiger und in größerer Menge verschluckt als andere Gasarten. Unter gewissen Umständen bildet es Oel, und hat daher den Namen gaz olefiant erhalten. Verbrennt man diese Gasarten in Volta's Eudiometer, so erhält man mehr oder weniger Kohlensäure, welche durch die Kohle und den Sauerstoff gebildet wird.

§. 108.

Der kohlenstoffhaltige Wasserstoff ist in fester Gestalt in allen Kohlen enthalten, in denen Wasserstoff befindlich ist, oft ist diesen Bestandtheilen noch etwas Sauerstoff beygesellt. Daher entwickelt sich aus allen Kohlen die in der pneumatisch chemischen Geräthschaft erhitzt werden, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und Kohlensäure. Aus eben dem Grunde liefern Kohlen, die in einer bestimmten Menge Sauerstoffgas verbrannt werden, Wasser und Kohlensäure; auch rührt hievon der höchst unangenehme Geruch und das schädliche Gas her, die Kohlen im Augenblicke ihres Anbrennens verbreiten. Man betrachtet daher heut zu

Tage die vegetabilische und animalische Kohle als Oxiden des kohlenstoffhaltigen Wasserstoffs (oxides de carbone hidrogéne).

§. 109.

Wegen der starken Wahlanziehung für den Sauerstoff wird der Kohlenstoff dem Chemisten vorzüglich wichtig, um mehreren Stoffen jenen zu entziehen. Gewöhnlich weißt man ihm den Rang nach dem Wasserstoff an, allein es giebt Fälle wo er eine nähere Verwandschaft gegen denselben zu bewähren scheint als dieser.

§. 110.

Einige Stoffe von welchen in der Folge ausführlicherer wird geredet werden, enthalten den Kohlenstoff zwar nicht ganz rein, allein doch weniger oxidirt als die gewöhnliche Kohle. Hierher gehören das Reißbley, der Anthrakolit, die Kilkenny-Kohle, und die schwarze Materie welche im Gußeisen und Stahl angetroffen wird. Diese Substanzen nähern sich der Kohle durch ihre Farbe, Schwere, Undurchsichtigkeit, so wie darin daß sie gleichfalls zur Zerlegung des Wassers, zur Desoxidation der Metalle, der Entsäurung des Schwefels, Phosphors u. s. w. dienen, und Leiter für die elektrische Materie abgeben; hingegen der Diamant ein elektrischer Körper ist. Dem Diamante nähern sie sich dadurch, daß sie mehr Brennstoff enthalten, also auch mehr Sauerstoff absorbiren als die Kohle, und dadurch eine größere Menge Kohlensäure bilden, daß sie nur bey einer erhöheten Temperatur brennen,

und zu brennen aufhören, sobald diese nachläßt. Von beyden unterscheiden sie sich dadurch, daß sie in Verbindung mit Zink den Galvanischen Reiz hervorzubringen im Stande sind. In der Folge wird weitläuftiger von ihnen geredet werden.

Neunter Abschnitt.

Vom Phosphor.

§. 111.

Dem Phosphor gebührt wegen seiner Verwandschaft zum Sauerstoff die dritte Stelle unter den einfachen brennbaren Körpern, der Stickstoff erhielt nur darum die erste Stelle, weil er in so großer Menge in der Natur, vorzüglich als Bestandtheil der Atmosphäre, vorkommt.

§. 112.

Sein Name bedeutet so viel als Lichtträger. Unter allen Körpern die freywillig leuchten, ist er derjenige, der am ununterbrochensten, stärksten und längsten leuchtet. Das Leuchten ist ferner bey ihm eine wesentliche Eigenschaft, die von seiner brennbaren eigenthümlichen Natur herrührt, während das Leuchten oder die Phosphorescenz andrer Substanzen von zufälligen Bestimmungen abhängt.

§. 113.

Erst seit dem Ende des siebzehnten Jahrhunderts ist diese Substanz den Scheidekünstlern bekannt. Ein

Alchimist, Namens Brandt entdeckte sie im Jahre 1677 zufällig, als er im Harne Gold suchte. Kunkel vereinigte sich mit einem gewissen Kraft, um dem Entdecker das Geheimniß der Bereitung abzukaufen, wurde aber von Kraft hintergangen. Kunkel der nur so viel wußte, daß der Phosphor aus Harn bereitet wurde, fing an diesen Gegenstand zu bearbeiten, und wurde zweyter Entdecker dieser Substanz. Auch Boyle macht auf die Ehre dieser Entdeckung Anspruch, er machte sein Verfahren im Jahre 1680 der Societät der Wissenschaften zu London bekannt, so wie auch einem Chemisten Gottfried Hankwitz; dieser und Kunkel bereiteten ihn beynahe ausschließlich für die damaligen Naturforscher. Die Bereitungsart des Phosphors blieb immer eine langweilige, kostspielige Arbeit, bis Marggraf 1743 sie dadurch abkürzte, daß er salzsaures Bley mit dem eingedickten Harne und Kohle zu vermischen empfahl. Noch wichtiger wurden Scheelens und Gahns Entdeckungen (1774), daß die Phosphorsäure einen Bestandtheil der thierischen Knochen ausmache. Durch das Verfahren welches sie angaben, und welches in der Folge von Nicolas und Pelletier noch sehr vervollkommnet wurde, wurde die Gewinnung des Phosphors sehr erleichtert und abgekürzt.

§. 114.

Außerdem daß der Phosphor häufig als Bestandtheil der thierischen Substanzen vorkommt, hat man ihn auch, wiewohl in nur geringer Menge, in mehreren Pflanzenkörpern, so wie auch als Bestandtheil

mehrerer Fossilien angetroffen. Allein nie kommt er rein und isolirt vor, er ist immer mit einem Antheile Sauerstoff verbunden, und macht so einen Bestandtheil zusammengesetzter Körper aus.

§. 115.

Der Phosphor welcher also dem Gesagten zufolge als ein Produkt, oder vielmehr als Edukt durch Kunst muß angesehen werden, kommt gewöhnlich als ein fester, halbdurchsichtiger, etwas glänzender Körper vor, der eine dem Wachse ähnliche Konsistenz hat, bey einer Temperatur die einige Grade über 0 ist, weich wird, sich bey einer Temperatur von 25 Gr. strecken läßt, hingegen bey einer niedrern Temperatur, (vorzüglich unter 0) wenn er geschlagen oder gebogen wird, in Stücken zerspringt, sich leicht schneiden läßt, durch den Nagel Eindrücke annimmt, und einen glasigen, glänzenden, zuweilen etwas blättrigen Bruch zeigt.

§. 116.

Ich habe das specifische Gewicht dieser Substanz gleich 2,0332 (die des Wassers gleich 1,0000 gesetzt) gefunden. Sie schmeckt etwas scharf und unangenehm, verbreitet einen sehr merklichen knoblauchartigen Geruch, krystallisirt in Nadeln, oder in glimmerartigen Blättchen, oder in sehr verlängerten Octaedern, welche mehrere Verschiedenheiten darbieten.

§. 117.

Das Licht wirkt nicht beträchtlich auf den Phosphor, es ertheilt ihm eine rothe Farbe, und macht

ihn biegsam, wenn er vorher spröde war; auch wird es mehr im Verhältniß der Brennbarkeit als der Dichte des Phosphors gebrochen. Der Wärmestoff ändert ihn merklicher. Bey einer Temperatur von 25 Graden nach Reaumur wird er weich und biegsam, bey 32 Graden schmilzt und fließt er wie ein weißes Oel; auch scheint es, daß er beynahe flüssig werde, wenn er mit der menschlichen Haut, deren Temperatur geringer als 32 Grad ist, in Berührung kommt. Nach dem Schmelzen erkaltet er langsam und krystallisirt. Nimmt man die erhärtete Oberfläche hinweg, und läßt man den noch flüssigen Phosphor ablaufen, so trifft man das übrige in prismatischen Nadeln oder sehr langen Octaedern angeschossen an. Beym 76 Grade des Reaum. Thermometers verdampft er, und beym 86 Gr. sammelt er sich im Halse der Retorte, in welcher er mit Wasser erhitzt wird, in Tropfen. Wird er ohne Wasser in einer irdenen Retorte erhitzt, so fängt er beym 232 Grade an zu kochen, und nun fließen die Tropfen ununterbrochen zum Halse der Retorte heraus. Ehemals reinigte man den Phosphor durch Destillation in kleinen gläsernen Retorten, denen man eine bis auf die Hälfte mit Wasser gefüllte Vorlage gab; jetzt reinigt man ihn dadurch, daß man ihn entweder in Röhren, welche man in heißes Wasser taucht, schmelzen läßt, worauf sich die Unreinigkeiten auf der Oberfläche sammeln, oder ihn in warmen Wasser durch eine Gemshaut preßt.

§. 118.

Im reinen Sauerstoffgas leuchtet der Phosphor nicht, so lange die Temperatur unter 24 Grad ist,

wohl aber bey 25°, worauf er bald in Flammen ausbricht. Läßt man die Temperatur der Luft allmählig wachsen, so findet man, daß er schon bey 22 Graden zu leuchten anfängt. Bey seiner Entzündung in diesem Gas leuchtet er mit einem Glanze, welchen das Auge kaum zu ertragen vermag, das Sauerstoffgas verliert seinen gasförmigen Zustand, verschwindet ganz und gar, und geht als ein fester Körper an den Phosphor über.

§. 119.

Lavoisier und Laplace fanden, daß beym Verbrennen eines Pfundes Phosphor in Sauerstoffgas sich so viel Wärme entwickele als erforderlich sey, um 66 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran Eis, dessen Temperatur 0 ist, zu schmelzen, daß er unter allen brennbaren Körpern die größte Menge Wärmestoff aus dem Sauerstoffgas entwickele, und daß der Sauerstoff in ihm sich im möglichst dichten Zustande befinde. Der Phosphor verbindet sich unter diesen Umständen mit anderthalb Theilen Sauerstoff dem Gewichte nach, verwandelt sich in weiße krystallinische Flocken, die in der Folge als Phosphorsäure näher werden untersucht werden. Unternimmt man das Verbrennen in mit Wasser gesperrten Gefäßen, so wird die Säure vom Wasser aufgelößt.

§. 120.

Bringt man Phosphor in atmosphärische Luft, so erscheint er auch bey einer Temperatur die einige

Grade unter 0 ist *), am Tage mit einem Dampfe umgeben, welcher im Finstern leuchtend erscheint. Diese Dämpfe (das Phänomen welches man zuerst am Phosphor kennen lernte, und welches mehr als sechzig Jahre allein die Aufmerksamkeit der Naturforscher beschäftigte, und ihm den Namen Phosphor erwarb) sind nicht vermögend brennbare Körper zu entzünden, oder eine bemerkliche Wärme zu verbreiten. Läßt man den Phosphor eine Zeitlang mit der freyen atmosphärischen Luft in Berührung, so fährt er fort langsam zu verbrennen, verflüchtigt sich allmählig, die Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft nimmt die Dämpfe auf, und vom Phosphor bleibt endlich keine Spur übrig. Nimmt man denselben Versuch in verschlossenen Gefäßen vor, und erneuert man die Luft langsam durch Seitenöfnungen der Gefäße, so verwandelt er sich mit Hülfe der Feuchtigkeit der Luft in eine flüssige Säure. Um diese bequemer sammeln zu können, legt man den Phosphor in einen gläsernen Trichter, dessen engere Oefnung in einer Flasche steckt, welche die erzeugte Säure aufnimmt. Diese Säure unterscheidet sich von der, welche man durch das Verbrennen des Phosphors in Sauerstoffgas erhalten hatte; man nennt sie phosphorigte Säure.

§. 121.

Der angeführten Eigenschaften wegen kann man sich des Phosphors zu eudiometrischen Versuchen

*) Nach Spalanzani erst bey einer Temperatur von 5 Grad über 0.

bedienen. Zu dem Ende bringt man in eine gläserne oben verschloßne, unten offne etwas erweiterte Röhre, die mit Wasser gefüllt in der pneumatischen Wanne aufgestellt worden, eine genau bestimmte Menge der zu prüfenden Luft, schiebt hierauf in diese ein an einem gläsernen Stäbchen befestigtes Stück Phosphor, und läßt es so lange darin verweilen, bis es weder Dämpfe noch Licht zeigt. Dann nimmt man den Phosphor heraus, läßt Wasser hineintreten, und schließt aus der erfolgten Verminderung des Volumens der Luft auf den Sauerstoffgehalt derselben. Doch läßt sich durch dieses Verfahren nicht aller Gehalt an Sauerstoffgas hinwegschaffen, indem im Rückstande, Spalanzani's Versuchen zufolge, noch sechs Procent Sauerstoffgas zurückbleiben; nur dann, wenn man diesen Rückhalt mit in Anschlag bringt, findet man genau die Menge des Sauerstoffgases.

§. 122.

Wegen der Verbrennlichkeit des Phosphors in atmosphärischer Luft muß er in abgekochtem Wasser aufbewahrt werden, und selbst dann wird er auf seiner Oberfläche, durch die beym Oefnen der Gefäße eintretende und vom Wasser absorbirte Luft verändert. Die Oberfläche fängt an eine Verbindung mit dem Sauerstoff einzugehen, es erzeugt sich ein Phosphor Oxide. Der Phosphor verliert seine Halbdurchsichtigkeit, wird weiß, undurchsichtig, gleichsam mehlig, und das Wasser nimmt die Eigenschaften der phosphorigten Säure an.

§. 123. a.

Erwärmt man den Phosphor in atmosphärischer Luft bis zum 40 Grade (nach Reaum.), so entzündet er sich lebhaft, verbreitet ein lebhaftes Licht und Hitze, und verwandelt sich in Phosphorsäure. Diese Entzündung unterscheidet sich von der, welche im Sauerstoffgas statt findet, nur dadurch, daß sie nicht von einem so glänzenden Lichte, und einer so beträchtlichen Hitze begleitet ist; auch bleibt, nachdem das Sauerstoffgas absorbirt worden, das Stickgas der Atmosphäre, welches einen Theil Phosphor aufgelößt hat, als Rückstand. Hierauf gründet sich Seguins Eudiometer, welches sich von dem im 121 §. beschriebenen nur dadurch unterscheidet, daß man die Glasröhre mit Queckfilber füllt, und den Phosphor durch eine demselben von Außen genäherte Kohle entzündet. Auch bey diesem Eudiometer finden die §. 121. gerügten Fehler statt.

§. 123. b.

In reinem Stickgas leuchtet und entzündet sich der Phosphor nicht, allein er lößt sich leicht in demselben auf. Läßt man nun zu diesem mit Phosphordämpfen angefüllten Stickgas, Sauerstoffgas treten, so bemerkt man selbst bey einer niedern Temperatur, Licht und ein langsames Verbrennen desselben. Daher leuchtet der beym Verbrennen des Phosphors in atmosphärischer Luft gebliebene Rückstand stets, sobald man Sauerstoffgas hinzutreten läßt. Soll also der Phosphor in Sauerstoffgas langsam verbrennen, und in phosphorigte Säure übergehen, so muß diesem ent-

weder eine Gasart beygemischt seyn, welche denselben auflösen kann, oder man muß ihn vorher in einer andern Gasart aufgelößt haben, ehe man ihn mit dem Sauerstoffgas in Verbindung bringt.

§. 124.

Mit dem Wasserstoff geht der Phosphor keine Verbindung ein. Im Wasserstoffgas leuchtet er nicht; allein auch dieses lößt ihn auf, und es erfolgt ein Leuchten beym Zutritt des Sauerstoffgases. In der Folge wird ein Verfahren angegeben werden, wie eine größere Menge Phosphor im Wasserstoffgas aufgelößt werden könne, wo dann auch die Eigenschaften dieser Verbindung werden auseinander gesetzt werden.

§. 125.

Ungeachtet man den Phosphor in Verbindung mit dem Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff in den thierischen und vegetabilischen Substanzen antrifft, so ist doch bis jetzt noch keine direkte Verbindung zwischen dem Phosphor und Kohlenstoff bekannt.

§. 126.

Da nach neuern Versuchen der Phosphor als Gift auf die Thiere zu wirken scheint, so muß er mit großer Behutsamkeit als Heilmittel gebraucht werden. Dem Chemiker ist er wegen seiner Wahlanziehung gegen den Sauerstoff, und einige andre Körper, wichtig. Seine große Entzündlichkeit gebietet übrigens bey der Aufbewahrung und Anwendung desselben zu Versuchen die größte Vorsicht.

Zehnter Abschnitt.

Vom Schwefel.

§. 127.

Erst seit Begründung der neuern Chemie hat man den Schwefel als einen einfachen Körper anerkannt, man hielt ihn für zusammengesetzt, zerlegbar, glaubte ihn zusammensetzen zu können, und Stahl gründete auf die vorausgesetzte Zusammensetzung desselben, vorzüglich seine Lehre vom Brennstoff.

§. 128.

Der Schwefel kommt häufig in der Natur vor, findet man ihn gleich nicht in großen Massen, so ist er dafür fast überall verbreitet. Man findet ihn an einigen Orten angehäuft, an andern als Ueberzug, in Form von Stalaktiten, in Wasser (vermittelst einer eigenthümlichen Verbindung) aufgelößt, in der Nähe von feuerspeyenden Bergen, in Verbindung mit metallischen Stoffen, in mehreren thierischen und vegetabilischen Körpern.

§. 129.

Am häufigsten erhält man den Schwefel aus seinen metallischen Verbindungen vermittelst der Wärme. In der Gegend von Solfatara braucht man nur die aus der Erde aufsteigenden Schwefeldämpfe durch eine schickliche Vorrichtung zu verdichten. Um den Schwefel zu reinigen wird er geschmolzen, und nachdem er etwas erkaltet, in hölzerne walzenförmige For-

men gegossen, worauf er den Namen Stangenschwefel (soufre en canons) bekommt.

§. 130.

Wenn er rein ist, stellt er einen festen Körper von einer eigenthümlichen gelben (schwefelgelben) Farbe dar. Der natürliche gediegene Schwefel ist überdieß schön halbdurchsichtig, und gewöhnlich in Octaedern krystallisirt.

§. 131.

Der durch Kunst aus den Fossilien gewonnene und gereinigte Schwefel ist niemals durchsichtig oder regelmäßig krystallisirt, auf dem Bruche körnig und gleichsam blättrig; durch Reiben wird er elektrisch. Das specifische Gewicht des natürlichen Schwefels ist nach Brisson gleich 2,0332, des geschmolzenen gleich 1,9907, das des Wassers gleich 1,0000 gesetzt. Er ist sehr zerbrechlich, läßt sich leicht zerreiben, hat anfänglich keinen bestimmten Geschmack, allein wenn man ihn einige Zeit im Munde behält, nimmt man einen Geschmack wahr. Reibt man ihn anhaltend, so verflüchtigt er sich, und verbreitet einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch. Umfaßt man eine Stange Schwefel einige Zeit mit der Hand, so knistert sie, zerspringt in Stücke, und läßt auf der Haut einen, einige Zeit anhaltenden Geruch zurück. Durch Pulvern, noch mehr aber durch Theilung vermittelst chemischer Mittel, verliert er zum Theil seine Farbe, und wird manchmal grau oder weiß.

§. 132.

Der Wärmestoff dehnt den Schwefel aus; in einer etwas höhern Temperatur als der des kochenden Wassers, geräth er in einen fast teigigen Fluß. Das Schmelzen macht ihn durchsichtig und ertheilt ihm eine rothbraune Farbe, doch kehrt die gelbe Farbe beym Erkalten wieder. Wenn er nicht zu lange dem Feuer ausgesetzt gewesen, so krystallisirt er unregelmäßig in Nadeln oder Prismen. Fährt man fort ihn zu erhitzen, so wird er immer zäher, wenn man ihn jetzt in Wasser gießt, so bleibt er weich und dient sehr gut zu Abdrücken. Hält man ihn einige Zeit in verschlossenen Gefäßen im Fluß, so verflüchtigt er sich und setzt sich im obern Theile der Gefäße in Gestalt feiner Nadeln fest, die man unschicklich Schwefelblumen genannt hat. Da bey dieser Operation leicht etwas Schwefel verbrannt wird, so sind die Schwefelblumen mehr oder weniger sauer, ja manchmal in einem so hohen Grade, daß sie Feuchtigkeit aus der Luft anziehen; daher muß man, wenn man sie als Heilmittel brauchen will, sie waschen, um ihnen diesen Antheil Säure zu entziehen.

§. 133.

In der Kälte verbindet sich der Schwefel nicht mit dem Sauerstoffgas; bringt man ihn hingegen geschmolzen und stark erwärmt in diese Gasart, so entzündet er sich mit einer glänzenden blauweißen Flamme. Es entwickelt sich eine beträchtliche Menge Wärme, doch ist sie nicht so groß als beym Verbren-

nen des Phosphors, der Schwefel absorbirt den Sauerstoff und verwandelt sich in eine starke Säure, die Schwefelsäure genannt wird. Die Menge des freywerdenden Wärmestoffs ist noch nicht genau bestimmt worden; nach einer ungefähren Schätzung wird aus dem absorbirten Sauerstoffgas ein Drittheil bis die Hälfte weniger Wärme frey, als beym Verbrennen des Phosphors; 55,56 Theile Schwefel absorbiren 44,44 Theile Sauerstoff.

§. 134.

In der atmosphärischen Luft erleidet er in der Kälte keine Veränderung, erhitzt man ihn, so verbrennt er langsam. Wird er nur bis zu dem zum Schmelzen erforderlichen Wärmegrade erhitzt, so absorbirt er, wenn er einige Zeit in dieser Temperatur erhalten wird, eine sehr geringe Menge Sauerstoff, und verwandelt sich in eine braunrothe Masse von etwas herbem Geschmack, welche, da sie noch nicht die Eigenschaften einer Säure hat, Schwefeloxide genannt wird. Bis zum Entzünden erhitzt, verbrennt er mit einer blasblauen Flamme, und verbreitet einen starken reizenden, erstickenden Geruch. Das Resultat dieses Verbrennens ist: eine flüchtige, riechende, in Vergleich mit der Schwefelsäure nur schwache Säure, welche schwefeligte Säure genannt wird, und sich von jener durch einen geringern Gehalt an Sauerstoff unterscheidet.

§. 135.

Aus den angeführten Erscheinungen ersieht man, daß der Schwefel in einem geringern Grade brennbar

sey, als die vor ihm abgehandelten Körper, indem sein Verbrennen längere Zeit erfordert, bey demselben weder so viel Wärme noch Licht frey wird; er auch eine geringere Menge Sauerstoff absorbirt; der brennende Schwefel ist auch nicht im Stande der atmosphärischen Luft alles Sauerstoffgas zu entziehen, und in einer Luft in welcher Schwefel ausgebrannt hat, kann Phosphor und Pyrophor noch brennen, er hat also weit weniger Anziehung für den Sauerstoff, als der Wasserstoff, die Kohle, der Phosphor; daher können ihm diese Körper auch, wie in der Folge gezeigt werden wird, den Sauerstoff rauben. Ist der Schwefel sehr fein zertheilt, wie z. B. in mehreren Verbindungen, vorzüglich wenn er in Flüssigkeiten aufgelößt ist, so absorbirt er den Sauerstoff der Atmosphäre, ohne daß Licht und Wärme frey werden, und verwandelt sich in Schwefelsäure.

§. 136.

Ungeachtet die Natur häufig den Stickstoff und Schwefel mit mehreren andern Stoffen verbunden hat, so kennt man doch bis jetzt keine Verbindung zwischen Stickstoff und Schwefel allein. Erhitzt man Schwefel in einem mit Stickgas angefüllten Gefäß, so lößt dieses einen Theil Schwefel auf. Dieses schwefelhaltige Stickgas, dessen Eigenschaften noch nicht weiter untersucht sind, verbreitet einen übeln Geruch, und setzt bey verminderter Temperatur einen Theil Schwefel ab.

§. 137.

Die gezweyte direkte Verbindung zwischen Wasserstoff und Schwefel ist gleichfalls wenig bekannt, ungeachtet es ausgemacht ist, daß beyde Körper eine Verbindung eingehen; mit mehreren andern Stoffen vereinigt, kommen sie häufig in thierischen und vegetabilischen Substanzen vor. Entwickelt sich der Wasserstoff aus einer Zusammensetzung, und trifft er in dem Augenblicke, wo er die gasförmige Gestalt annehmen will, sehr fein zertheilten Schwefel an, so löst er von diesem eine mehr oder weniger beträchtliche Menge auf. Diese Verbindung wird schwefelhaltiges Wasserstoffgas genannt. Dieses Gas ist ungleich schwerer als das Wasserstoffgas, verbreitet einen sehr unangenehmen Geruch, tödtet die Thiere plötzlich, brennt mit einer blauen Flamme und setzt beym Brennen Schwefel ab, der sich gleichfalls aus demselben niederschlägt, wenn es eine Zeitlang mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist. Seine große Auflöslichkeit im Wasser erklärt die Entstehung der schwefelhaltigen Mineralwässer. Von diesen, so wie von den Verbindungen des Schwefels und Wasserstoffs, dem schwefelhaltigen Wasserstoff (hidrogéne sulfuré), der in mehreren organischen Substanzen, so wie in den Verbindungen, welche Berthollet hydrosulfures genannt hat, vorkommt; ferner von der unmittelbaren Verbindung des Schwefels mit dem Wasserstoff, im konkreten wasserstoffhaltigen Schwefel (soufre hidrogéne concret), einer Substanz von öhlichtem Ansehn, die Berthollet als

Bodensatz in den Auflösungen mehrerer Hydrosulfuren gefunden hat, wird in der Folge weitläuftiger geredet werden.

§. 138.

Eine unmittelbare Vereinigung des Schwefels mit dem Kohlenstoffe hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen, doch findet man diese Stoffe mit einem dritten, auch wohl vierten Körper in den organischen Substanzen verbunden. Der Pyrophor, dessen Eigenschaften in der Folge sollen angegeben werden, scheint gleichfalls eine Verbindung dieser beyden Stoffe zu enthalten.

§. 139.

Der Phosphor und Schwefel vereinigen sich in allen Verhältnissen. Zu dem Ende schüttet man gepulverten Schwefel auf Phosphor den man unter Wasser geschmolzen hat, der Schwefel wird augenblicklich absorbirt, und schmilzt mit ihm zusammen. Diese Zusammensetzung ist ungleich flüssiger als jeder der einzelnen Bestandtheile, und wird schwefelhaltiger Phosphor (phosphore sulfuré), oder phosphorhaltiger Schwefel (soufre phosphoré) genannt, je nachdem der eine oder der andre dieser Bestandtheile die Oberhand hat. Pelletier hat folgende Eigenschaften an diesen Verbindungen bemerkt. Acht Theile Phosphor und ein Theil Schwefel bilden eine Zusammensetzung die bey dem 28 Grade Reaumur noch flüssig bleibt. Vier Theile Phosphor mit einem Theil Schwefel verbunden, bleiben beym 12 Grade noch flüssig. Zwey Theile Phosphor mit einem

Theile Schwefel vereinigt, sind bey 8 Graden, und gleiche Theile Phosphor und Schwefel noch bey 4 Graden flüssig. Ein Theil Phosphor verbindet sich leicht mit zwey Theilen Schwefel bey einer gelinden Wärme unter Wasser; diese Zusammensetzung bleibt bis zu einer Temperatur von 18 Graden flüssig, und krystallisirt dann zum Theil. Ein Theil Phosphor mit drey Theilen Schwefel gemischt, wird bey einer Temperatur von 30 Graden fest. Man bemerkt bey diesen Verbindungen eine geringe Verminderung der Temperatur, dieses deutet auf eine Absorption des Wärmestoffes, wodurch die Leichtflüssigkeit derselben bewirkt wird. Man kann diese Zusammensetzungen bewirken, indem man beyde Substanzen ohne Wasser in einer Retorte der Destillation unterwirft, und die Produkte in einer bis auf die Hälfte mit Wasser gefüllten Vorlage sammelt. Da die Verbindung rasch erfolgt, und mit Explosionen begleitet ist, so muß man bey diesen Versuchen behutsam zu Werke gehen, welches auch zu rathen ist, wenn beyde Substanzen unter Wasser gemischt werden.

§. 140.

Wirft man diese Zusammensetzungen die trocken gebildet wurden, in Wasser, so blähen sie sich auf, es entwickeln sich Luftblasen die einen stinkenden knoblauchartigen Geruch verbreiten und im Finstern leuchten, oft entzünden sie sich von selbst mit Explosion. Der schwefelhaltige Phosphor dient wegen seiner großen Entzündlichkeit zur Bereitung der Turinerkerzen, die, nachdem man die Rohren, in welchen sie einge-

schlossen sind, zerbrochen und der atmosphärischen Luft Zugang verschafft hat, sich entzünden. Auch die Phosphor-Feuerzeuge beruhen auf diesen Gründen. Man verfertigt sie, indem man Phosphor, welchen man in ein Fläschgen geschüttet und geschmolzen, mit einem glühenden Drath entzündet, und durch Hineinblasen des Athems oxidirt. Berührt man dieses Phosphoroxide mit einem Schwefelhölzchen, so fängt dieses, so bald es an die Luft kommt, Feuer.

Eilfter Abschnitt.

Von den Metallen.

§. 141.

Die Metalle finden hier nur der Vollständigkeit wegen eine Stelle, indem sie gleichfalls zur Klasse der einfachen brennbaren Körper gehören; sie werden nur nach ihren generischen Eigenschaften betrachtet werden, indem die specifischen Eigenschaften eines jeden besondern Metalls einem andern Orte aufbehalten sind.

§. 142.

Die Metalle unterscheiden sich von allen übrigen Körpern durch ihre völlige Undurchsichtigkeit, den metallischen Glanz, die Schwere und die Dehnbarkeit die einigen eigen ist. Sie gehören zu der Klasse der brennbaren Körper, denn sie verbinden sich alle mit dem Sauerstoff, und brennen mit einer mehr oder

weniger lebhaften Flamme und Hitze. Sie werfen mehr oder minder stark das Licht zurück, und bilden, wenn sie polirt sind, Spiegel. Der Wärmestoff, für den sie gute Leiter sind, dehnt sie aus, und bringt sie, wenn er sie durchdrungen hat, in Fluß. Einige werden leicht verflüchtigt, andre schwerer. Läßt man sie nach dem Schmelzen langsam erkalten, so krystallisiren sie in Octaedern oder Kuben, oder in Formen die von diesen abhängen.

§. 143.

Alle Metalle brennen im Sauerstoffgas bey einer Temperatur die bey jedem einzelnen verschieden ist, und entwickeln mehr oder weniger Licht und Wärme, absorbiren verschiedene Mengen des Sauerstoffs und halten ihn verschiedentlich fest, je nachdem die Metalle selbst verschieden, oder auf eine verschiedene Art mit demselben verbunden sind. Die meisten der schon abgehandelten brennbaren Körper haben eine größere Verwandschaft gegen den Sauerstoff als die Metalle, entziehen ihn also diesen.

§. 144.

Bey der gewöhnlichen Temperatur erleiden die meisten Metalle in der atmosphärischen Luft nur eine geringe Veränderung, einige gehen aber doch unter diesen Umständen schnell eine Vereinigung mit dem Sauerstoff ein. Erhizt oxidiren sie sich alle, entweder mit oder ohne Flamme, entziehen der Luft den Sauerstoff, und das Stickgas bleibt zurück. Einige derselben könnte man zu Eudiometern brauchen.

§. 145.

Die Kunst vermag nicht den Stickstoff und den Wasserstoff mit den Metallen zu verbinden, doch ist darum die Unmöglichkeit einer solchen Verbindung überhaupt keinesweges dargethan. Verschiedene Thatsachen zeigen, daß das Wasserstoffgas einige Metalle auflößt. Findet man solche Verbindungen, so würde man sie metallhaltigen Wasserstoff, (metaux hidrogénes), oder wasserstoffhaltiges Metall (hidrures metalliques), je nachdem der eine oder der andre dieser Bestandtheile vorwaltet, nennen müssen.

§. 146.

Da von mehreren Metallen bekannt ist, daß sie sich mit dem Kohlenstoff verbinden, so kann man vermuthen, daß künftige Versuche uns von den meisten zeigen werden, daß sie eine solche Verbindung eingehen können. Diese Beymischung des Kohlenstoffs raubt den Metallen ihre Dehnbarkeit, Farbe, Schwere, Schmelzbarkeit u. s. w. Man könnte sie kohlenstoffhaltige Metalle (metaux carbones) oder metallhaltigen Kohlenstoff nennen, je nachdem der eine oder andre dieser Bestandtheile die Oberhand hat.

§. 147.

Das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas vereinigt sich, so viel bis jetzt bekannt ist, nicht mit den Metallen. Dahingegen der Wasserstoff eine größere Verwandschaft gegen den Sauerstoff hat, als die meisten Metalle, so werden die Oxiden derselben

sowohl von ihm, als von den wasserstoffhaltigen Zusammensetzungen zersetzt werden.

§. 148.

Der Phosphor verbindet sich leicht mit allen Metallen, und bildet Zusammensetzungen die mehr oder weniger körnig, blättrig, spröde, schmelzbar, entzündlich sind, und bey dem Zutritte des Wassers oder der feuchten Luft einen stinkenden Geruch verbreiten. Der Phosphor hört auf zu leuchten, und verliert zum Theil seine Verbrennlichkeit. Diese Verbindungen würde man phosphorhaltige Metalle, oder metallhaltigen Phosphor nennen können, je nachdem sie mehr Phosphor als Metall, oder mehr Metall als Phosphor enthalten.

§. 149.

Das phosphorhaltige Wasserstoffgas zersetzt den größten Theil der Metalloxiden und raubt ihnen den Sauerstoff; wie es auf die Metalle wirkt, ist nicht bekannt.

§. 150.

Sowohl Natur als Kunst bewirken häufig die Verbindung des Schwefels mit den Metallen. Sehr schmelzbare Metalle werden durch Zusatz von Schwefel strengflüssig, strengflüssige dadurch leichtflüssiger. Einige dieser Verbindungen ziehen begierig den Sauerstoff an, und können daher in der Eudiometrie gebraucht werden u. s. w.

§. 151.

Das schwefelhaltige Wasserstoffgas wirkt lebhaft auf die Metalle, die durch die leiseste Berührung mit demselben gefärbt werden. Es scheint, daß in diesen Fällen sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft mit dem Wasserstoff verbindet, das Metall hingegen mit dem Schwefel. Andre Metalle scheinen diese Gasart ganz zu absorbiren, und Hydrosulfuren zu bilden. Letzteres findet auch bey mehreren Metalloxiden statt, andre Metalloxiden hingegen zersetzen diese Gasart, und werden von ihr ganz oder zum Theil zersetzt.

Dritte Abtheilung.

Von den verbrannten Körpern (corps brulés), den Oxiden und Säuern.

Erster Abschnitt.

Von der Verbrennung. Allgemeine Betrachtungen über die Oxiden und Säuern.

§. 1.

Wenn gewöhnlich die Menschen nur solche Veränderungen der Körper, die mit Freywerden von Licht und Wärme begleitet sind, Verbrennen nennen, so giebt der Chemist diesem Worte eine ausgedehntere Bedeutung, und verstehet darunter eine jede Verbindung der Körper mit dem Sauerstoff. Die Resultate dieser Verbindung sind entweder Oxiden oder Säuern.

§. 2.

Unter einem Oxide verstehet man einen mit Sauerstoff verbundenen Körper, der nicht sauer ist, d. h. dem der eigenthümliche Geschmack, so wie die

starke Anziehung und übrigen charakteristischen Eigenschaften der Säure fehlen. Die Oxiden sind von zweyerley Art. Die einen können durch keine Behandlung in eine wirkliche Säure verwandelt werden, während die andren nur einen Zwischenzustand bilden, durch welchen die Körper bey ihrer Umwandelung in Säuern hindurchgehen, sie enthalten in diesem Zustande noch nicht die erforderliche Menge Sauerstoff um als Säuern erscheinen zu können; wird ihnen hingegen dieser zu Theil, so nehmen sie die Natur der Säuren an. Zu der ersten Klasse gehört das Oxide des Wasserstoffs oder das Wasser, und mehrere Metalloxiden, zur zweyten, der Phosphor, Schwefel, Stickstoff, der Kohlenstoff und einige metallische Substanzen.

§. 3.

Man wird bey den Oxiden finden, daß derselbe Grundstoff in verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbunden seyn könne, wodurch sie dann auch in ihren Eigenschaften merklich von einander abweichen. Auch dadurch unterscheiden sie sich, daß von einigen derselben der Sauerstoff sehr leicht, oft durch Einwirkung eines schwachen Lichtes abgeschieden werden kann, während bey andern die Zersetzung nur durch die vereinte Einwirkung des Lichts und der Wärme zu bewirken ist. Einigen läßt sich der Sauerstoff fast gar nicht, oder nur durch vereinte Wirkung mehrerer Wahlanziehungen rauben. Wegen ihrer nahen Verwandschaft zum Sauerstoff sind der Kohlenstoff und Wasserstoff, unterstützt durch eine mehr oder

weniger erhöhete Temperatur, vorzüglich geschickt eine solche Zersetzung zu bewirken.

Zweyter Abschnitt.

Vom Wasser oder dem Oxide des Wasserstoffs.

§. 4.

Seitdem man vor mehr als funfzehn Jahren die Entdeckung gemacht hat, daß funfzehn Theile Wasserstoffgas beym Verbrennen fünf und achtzig Theile Sauerstoffgas absorbiren, und damit hundert Theile höchst reines Wasser (wofern nur die Gasarten selbst völlig rein sind) bilden, so mußte man die Meynung, das Wasser sey ein Element, als irrig aufgeben, und es für eine Zusammensetzung aus Wasserstoff und Sauerstoff anerkennen; da dieser Substanz die sauren Eigenschaften fehlen, so muß sie den Oxiden beygezählt werden.

§. 5.

Das Wasser kommt in großer Menge in fester, tropfbarflüssiger und dampfförmiger Gestalt auf unsrer Erde vor. Der Naturforscher betrachtet seine verschiedene Anhäufungen und Zustände in den wäßrichten Meteoren, seine Ansammlungen auf der Erde zu Quellen, Bächen, Strömen, Meeren u. s. w. Der Physiker bestimmt sein specifisches Gewicht, und findet es 850 mal größer, als das der atmosphärischen Luft;

er bemerkt, daß es ohne Geschmack und Geruch sey, mißt die Wirkungen, die es als flüssig unelastischer schwerer Körper hervorbringt u. s. w.

§. 6.

Das Eis kann als eine wahre Krystallisation des Wassers angesehen werden, die statt findet, wenn das Wasser einen Theil seines Wärmestoffs verliert. Bey dieser Aenderung des Zustandes findet Freywerden des Wärmestoffs statt, das Volumen desselben nimmt zu, die Theilchen des Eises bilden nadelförmige vierseitige Prismen mit diëdrischen Endspitzen, und diese Nadeln treten wieder unter Winkeln von 60 bis 120 Graden zusammen. Das Eis kann gepulvert werden, noch einen großen Theil Wärmestoff verlieren, es ist elastisch und übt auf den thierischen Körper, dem es sehr schnell einen Theil seines Wärmestoffs entziehet, eine heftige Wirkung aus. Durch die in seinem Innern enthaltene Luft wird es undurchsichtig und leichter als flüssiges Wasser. Beym Schmelzen erhält es sich so lange bey der Temperatur 0, als noch ein Theilchen Eis übrig bleibt, welches zu seinem Flüssigwerden des Wärmestoffs bedarf.

§. 7.

Der Wasserdampf ist völlig undurchsichtig, und wird nur dann sichtbar, wenn er einen Theil seines Wärmestoffs verliert. Er nimmt einen 800mal größern Raum ein als das Wasser, und bringt vermöge seiner Elasticität die größten Wirkungen hervor. Geht der Wasserdampf in den tropfbarflüssigen Zustand über, so wird Wärmestoff frey. Er begünstigt das Ver-

brennen so sehr, daß man ihn als Stellvertreter der Luft brauchen kann, ja daß man wähnte, er habe sich in Luft umgewandelt.

§. 8.

Das Wasser erleidet vom Lichte keine Veränderungen, die Lichtstrahlen werden stärker von demselben gebrochen, als es nach dem Verhältniß seiner Dichte seyn sollte, daher vermuthete Newton ein brennbares Princip in demselben. Das Eis bricht die Lichtstrahlen sehr stark. Der Wasserdampf zertheilt die auffallenden Strahlen, und erzeugt die Farben des Regensbogens. Läßt man den elektrischen Funken durch das in eine kleine Glasröhre eingeschlossene Wasser, vermöge zweyer einander gegenübergestellten Dräthe, wiederhohlt hindurchschlagen, so wird das Wasser in seine Bestandtheile zerlegt. Ist die Luftsäule so groß geworden, daß sie die beyden Dräthe umgiebt, so wird sie von dem elektrischen Funken entzündet, und wieder Wasser gebildet. Eine ähnliche Zerlegung des Wassers kann man vermittelst der Galvanischen Batterie und zwar, in einer viel kürzern Zeit bewirken.

§. 9.

Das flüssige Wasser muß als eine wahre Verbindung des festen Wassers (des Eises) mit dem Wärstoff betrachtet werden. Das schmelzende Eis absorbirt eine so große Menge Wärmestoff, daß dadurch in einer gleich großen Menge Wasser eine Erhöhung der Temperatur von fünf und siebenzig Graden würde bewirkt werden; es hat daher eine ungleich größere Kapacität

als das flüssige Wasser, weil es, ohne daß seine Temperatur erhöhet wird, eine so große Menge Wärmestoff zu binden vermag. Man kann aus diesen Gründen nur die Menge Wärmestoff messen die dem Wasser zukommt, wenn seine Temperatur über o wächst, die im Eise befindliche Menge desselben kann nicht bestimmt werden. Daher die Streitigkeiten der Physiker über die Menge Wärmestoff die im Wasser noch bey einer Temperatur von o Graden enthalten ist.

§. 10.

Das Wasser wird durch Erhöhung der Temperatur ausgedehnt. Hat es eine Temperatur von 80 Graden nach Reaumur erreicht, so verwandelt es sich in Wasserdampf. Nun findet keine Erhöhung der Temperatur weiter statt, indem jeder neue Antheil Wärmestoff verwendet wird, um den Aggregat-Zustand des Wassers zu ändern. Wenn das Wasser die angeführte Temperatur erreicht hat, so zeigen sich in demselben häufige Blasen, sie werden durch das Wasser gebildet, welches schon in Wasserdampf verwandelt worden, und nun zu entweichen strebt. Sie entstehen auf dem Boden der Flüssigkeit, weil an dieser Stelle der Wärmestoff dem Wasser zugeleitet wird, der also, da das Wasser in seinem tropfbarflüssigen Zustande keine größere Menge desselben anzunehmen vermag, sogleich dasselbe in Dampf verwandelt. Diese Erscheinung beym Wasser nennt man das Sieden desselben. Der Druck der Atmosphäre hat auf das Sieden einen beträchtlichen Einfluß; die Erscheinungen des Siedens treten bey einem verminderten

Druck z. B. auf dem Gipfel eines Berges bey einer niedrern Temperatur, hingegen bey einem vermehrten Druck bey einer höhern Temperatur als der von 80 Graden Reaumur ein; diese letzte gilt nur für einen Barometerstand von 28 Zoll.

§. 11.

Der Wasserdampf wird augenblicklich zersetzt, wenn ihm ein kälterer Körper genähert wird, dieser raubt ihm den Wärmestoff, und das Wasser erhält seinen tropfbaren Zustand wieder. Auf diesen Gründen beruhet die Destillation des Wassers.

§. 12.

Der Sauerstoff äußert keine merkliche Anziehung gegen das Wasser, hingegen wird das Sauerstoffgas von ihm absorbirt. Läßt man atmosphärische Luft durch Wasser streichen, so löst jene einen um so größern Antheil desselben auf, je wasserfreyer sie war. Luft die lange Zeit über Wasser gestanden, oder über seine Oberfläche hinstreicht, oder aber zusammen mit Wasser geschüttelt wird, löst eine größere oder geringere Menge desselben auf, je nachdem sie mehr oder weniger dicht ist. Da dichtere Luft einen größern Antheil Wasser aufzulösen vermag, so wird ein Theil des aufgelösten Wassers niedergeschlagen, sobald die Luft verdünnt wird. Auf der Auflöslichkeit des Wassers durch Luft beruhet das Verdunsten desselben. Das Verdunsten des Wassers wird durch Aenderungen im Druck und Temperatur der Atmosphäre befördert und zurückgehalten. Von den ununterbrochen erfol=

genden Auflösungen und Niederschlägen des Wassers in der atmosphärischen Luft, deren Aenderungen oder Anfänge nur durch das Hygrometer angezeigt werden, hängt die Entstehung aller wäßrigen Meteore ab. Man muß sorgfältig die Angaben des Hygrometers von der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit, von der in ihr befindlichen Menge chemisch aufgelößten Wassers unterscheiden. Das Hygrometer zeigt nur den sich zersetzenden Wasserdampf an, während dem das chemisch in der Luft aufgelößte Wasser nur durch chemische Mittel, die in der Folge erörtert werden sollen, dargestellt werden kann. Es zeigt oft das Hygrometer an einem warmen Tage auf große Trockniß, und dennoch setzt diese Luft Wasser ab, wenn man sie bis auf die Temperatur o herabbringt. Man kann zu dem Gesagten noch die Bemerkung hinzufügen, daß außerdem daß Wasser welches in die Luft geworfen, oder in ihr bewegt wird, sich in derselben zum Theil auflößt, es auch zur Reinigung derselben diene, indem die Luft dadurch nicht allein in Bewegung gesetzt und erneuert wird, sondern auch die fremdartigen irrespirabeln auflöslichen Theile aus ihr hinweggeschafft werden.

§. 13.

So wie die Luft das Wasser auflößt, so lößt umgekehrt dieses jene auf, und alles Wasser welches der Luft ausgesetzt ist, nimmt bald mehr bald weniger von dieser auf. Außer den Hülfsmitteln welche der Chemist hat, diese Menge Luft zu bestimmen, welche an einem andern Orte werden angegeben werden, sieht man sie aus dem Wasser im Vakuo der Luft-

pumpe, so wie aus dem bis zum Sieden erhitzten, oder bis zum Gefrieren erkälteten Wasser entweichen. Die Auflöslichkeit der Luft im Wasser hat also zwey Grenzen, die Siedhitze und den Gefrierpunkt. Untersucht man die aus dem Wasser entweichende Luft, so findet man ihren Sauerstoffgehalt etwas größer als den der atmosphärischen Luft, woraus man gefolgert hat, daß es etwas mehr Sauerstoffgas als die in der atmosphärischen Luft vorhandene verhältnißmäßige Menge absorbire. Dem Wasser welchem man alle Luft entzogen hat, fehlt der lebhafte gleichsam pikante Geschmack, welchen das mit Luft geschwängerte hat, auch beschwert es den Magen und befördert die Verdauung nicht so gut als letzteres.

§. 14.

Der Stickstoff geht mit dem Wasser keine Verbindung ein, auch das Stickgas wird nicht merklich von demselben absorbirt, so wie es seinerseits auch nur wenig Wasser aufzulösen scheint. Diese negative Eigenschaft des Stickgases in Rücksicht des Wassers ist sogar ein Kennzeichen, welches oft zur Unterscheidung desselben dient.

§. 15.

Weder der Wasserstoff noch das Wasserstoffgas sind im Wasser auflöslich, hingegen löst diese Gasart, wenn man sie durch Wasser streichen läßt, einen Antheil desselben auf.

§. 16.

Das Wasser äußert gegen den kalten Kohlenstoff keine Einwirkung. Hingegen verschlucken die Kohlen

sehr begierig die in der Luft befindliche Feuchtigkeit. Ich habe Kohlen untersucht welche mehrere Jahrhunderte in Gräbern gelegen haben, sie waren durch das eingesogene Wasser erweicht und beynahe zerreiblich geworden. Durch uns unbekannte Mittel löſst die Natur den Kohlenstoff im Wasser auf, und führt ihn so als Nahrungsmittel den Gewächsen zu. Im glühenden Zustande übt der Kohlenstoff beträchtliche Wirkungen auf das Wasser aus, es wird zersetzt, und es entwickelt sich Wasserstoff und kohlensaures Gas. Daher vermehrt Wasser welches auf glühende Kohlen gesprützt wird, die Gluth derselben; feuchte Kohlen brennen mit Flamme, und es entwickelt sich ein sehr stinkendes mephitisches kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas aus ihnen. Auf das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas wirkt das Wasser wenig, nur nimmt letzteres davon einen stinkenden Geruch an, und löſst eine gröſsere Menge als vom reinen Wasserstoffgas auf.

§. 17.

Der Phosphor vereinigt sich weder in der Kälte noch Wärme mit dem Wasser. Der geschmolzene Phosphor liegt unangegriffen auf dem Boden der Gefäſse unter Wasser; stärker erhitzt geht er als Dampf durch dasselbe hindurch, und verbrennt auf der Oberfläche desselben. Man bewahrt ihn in wohl verstopften Gefäſsen unter Wasser, dem man die Luft sorgfältig entzogen hat. Enthält das Wasser Luft, so verbrennt diese den Phosphor auf seiner Oberfläche; auch zeigt die rothe Farbe die der im Wasser aufbewahrte, dem Licht ausgesetzte, Phosphor annimmt, ein

Verbrennen an, das durch den im Wasser aufgelößten Sauerstoff bewirkt wird. Weil der Versuch zu gefährlich seyn würde, hat man noch nicht ausgemittelt, ob bey einer sehr erhöheten Temperatur der Phosphor nicht eine größere Anziehung gegen den Sauerstoff als der Wasserstoff ausüben, und das Wasser zersetzen würde. Läßt man zu dem unter Wasser geschmolzenen Phosphor Sauerstoffgas hinzutreten, so erfolgt eine vorzüglich schöne Entzündung. Das phosphorhaltige Wasserstoffgas ist im Wasser nicht auflöslich, doch ändert es sich, wenn es lange mit demselben in Berührung stehet; es setzt Phosphor ab, und verliert seine freywillige Entzündlichkeit an der Luft.

§. 18.

Schwefel und Wasser wirken nicht chemisch aufeinander. Bringt man Schwefel in kaltes Wasser, so verliert er nichts von seinem Gewichte, und theilt demselben keine chemische Eigenschaften mit. Von geschmolzenem Schwefel, vorzüglich wenn er lange im Fluß gehalten wurde, nimmt das Wasser einen schwachen Geschmack, aber merklichen Geruch an, und der Schwefel verliert nichts von seinem Gewichte. Auch bey sehr erhöheter Temperatur des Schwefels ist er nicht vermögend das Wasser zu zerlegen. Das schwefelhaltige Wasserstoffgas ist, wie schon gesagt wurde, im Wasser auflöslich. Eine Verbindung aus Phosphor und Schwefel scheint den (1 1te Abtheil. §. 140.) angegebenen Erscheinungen zufolge, eine Zerlegung des Wassers zu bewirken, weil bey diesem Versuche schwefel- und phosphorhaltiges Wasserstoffgas entweicht.

§. 19.

Der größere Theil der Metalle bringt weder Aenderungen im Wasser hervor, noch werden sie durch dasselbe verändert, die Temperatur sey welche sie wolle. Einige die eine sehr starke Anziehung gegen den Sauerstoff haben, zerlegen das Wasser wiewohl nur langsam, sogar in der Kälte; bey einer höhern Temperatur aber sehr rasch und lebhaft; es entwickelt sich eine beträchtliche Menge Wasserstoffgas, und das Metall wird oxidirt. Da die Entbindung des Wasserstoffgases auch in der Kälte statt findet, so muß der Sauerstoff eine große Menge Wärmestoff abgeben, damit der Wasserstoff als Gas entweichen könne, folglich in weit festerer Gestalt in den Metalloxiden als im Wasser enthalten seyn. Die wichtige Entdeckung von der Zerlegung des Wassers durch Metalle, die 1784 zu Paris gemacht wurde, ist für die Wissenschaft von der äußersten Wichtigkeit.

Dritter Abschnitt.

Von den metallischen und nichtmetallischen Oxiden.

§. 20.

Da diese Stoffe in der Folge mit der größten Ausführlichkeit werden abgehandelt werden, so wird im gegenwärtigen Abschnitte nur im Allgemeinen ein-

Uebersicht ihrer Natur und Unterschiede geliefert, weil sie gleichfalls zu den Zusammensetzungen gehören, welchen gegenwärtiger Abschnitt bestimmt ist.

§. 21.

Die Metalloxiden sind ein Produkt des Verbrennens. Sie sind entweder natürliche oder künstliche. Nur selten bietet sie die Natur rein dar, meistentheils bereitet sie die Kunst. Gewöhnlich haben sie die Gestalt eines mehr oder weniger feinen Staubes, sind schwer, mannichfaltig gefärbt (die glänzenden dauerhaften Farben der gefärbten Gläser, Emaillen, des Porcellans verdankt man ihnen), fast immer von einem herben, scharfen, kaustischen Geschmacke; doch giebt es einige, die fast keinen Geschmack haben. Letztere halten den Sauerstoff äußerst fest, während vorzüglich die kaustischen ihn sehr leicht an die thierischen Stoffe abgeben.

§. 22.

Man bereitet sie, je nachdem die Metalle eine mehr oder weniger starke Anziehung gegen den Sauerstoff äußern, in der Kälte, der Wärme, durch Schmelzen oder ohne Schmelzen der Metalle, durch bloße Berührung mit atmosphärischer Luft oder mit Hülfe des reinen Sauerstoffgases, durch Zersetzung des Wassers. Der Sauerstoff befindet sich in ihnen mehr oder weniger frey von Wärmestoff in sehr verschiedenen Mengen, indem nicht nur verschiedene Metalle eine verschiedene Anziehung gegen den Sauerstoff ausüben, und dem gemäß sich verschiedene Mengen Sauerstoff aneignen,

sondern auch jedes Metall insbesondere, nach Verschiedenheit der Umstände unter welchen ihm der Sauerstoff dargeboten wird, sich mit verschiedenen Mengen desselben verbindet, also durch mehrere Grade der Oxidation hindurchgehet.

§. 23.

So wie die Anziehung der Metalle gegen den Sauerstoff verschieden ist, ist auch die Wirkung verschieden welche das Licht auf die Metalloxiden ausübt. Da es das Bestreben hat, ihnen den Sauerstoff zu entziehen, so müssen metallische Farben in undurchsichtigen Gefäßen aufbewahrt werden. Die verglasten Oxiden, oder durch Metalloxiden gefärbte Gläser werden gar nicht, oder nur wenig, durch die Berührung des Lichts geändert.

§. 24.

Diejenigen Metalloxiden welche nicht sehr innig mit dem Sauerstoff zusammenhängen, werden durch den Wärmestoff zersetzt, andern entzieht er nur einen Theil desselben in Gestalt des Sauerstoffgases. Auf andre wirkt er gar nicht, während er andre zu Glas schmilzt. Wirkt der Wärmestoff in Verbindung mit Licht, so erfolgt die Zersetzung kräftiger.

§. 25.

Die gesättigten Oxiden verändert der Sauerstoff nicht, die nichtgesättigten absorbiren zuweilen einen Theil desselben. Die Einwirkung des Stickstoffs auf die Metalle kennt man nicht.

§. 26.

Der Wasserstoff zersetzt alle Metalloxiden, deren Grundlagen das Wasser nicht zersetzen. Oft raubt es selbst denen, deren Metalle das Wasser zersetzen, einen Theil ihres Sauerstoffs. Diese Zersetzung der Metalloxiden durch Wasserstoff findet bey allen Temperaturen statt, es wird Wasser erzeugt, und das Metall hergestellt.

§. 27.

Die Kohle zerlegt alle Metalloxiden in der Rothglühhitze, selten ändert sie dieselben in der Kälte. Der Phosphor hingegen zerlegt viele in der Kälte, noch mehrere durch Wärme unterstützt. Bey der Zerlegung der Metalloxiden durch Kohle wird kohlensaures Gas, bey ihrer Zerlegung durch Phosphor Phosphorsäure gebildet.

§. 28.

Der Schwefel entziehet nur wenigen Metalloxiden einen Theil ihres Sauerstoffs, mit andern vereinigt er sich und bildet schwefelhaltige Oxiden (oxides sulfurés). Das schwefelhaltige Wasserstoffgas wirkt schnell, und selbst in der Kälte auf mehrere Oxiden, es findet hiebey eine doppelte Anziehung des Wasserstoffs zum Sauerstoff, und des weniger oxidirten Metalls zum Schwefel statt.

§. 29.

Mehrere Metalle wirken auf die Oxiden, ziehen sie den Sauerstoff stärker an, so zersetzen sie dieselben entweder ganz oder zum Theil. Bey diesen Uebergän-

gen nimmt der Sauerstoff oft eine mehr feste Gestalt an, dann entbindet sich Wärmestoff, zuweilen auch Licht.

§. 30.

Das Wasser wirkt auf einen großen Theil der Metalloxiden nur mechanisch, einige derselben löst es aber auf, und diese nähern sich dadurch den Säuern.

§. 31.

Auch die Metalloxiden zeigen mit Hülfe des Wärmestoffs eine Einwirkung auf einander, einer wird durch Mitwirkung des anderen in Fluß gebracht und verglast. Oft vertheilen sie den Sauerstoff in einem andern Verhältniß unter sich, u. s. w.

§. 32.

Der Stickstoff, Phosphor, Schwefel, und der Kohlenstoff bilden, wenn sie mit einem kleinen Antheile Sauerstoff verbunden sind, gleichfalls Oxiden. Von dem Oxide des Stickstoffs wird in dem Abschnitte von der Salpetersäure geredet werden. Der weiße Staub welcher den im Wasser befindlichen Phosphor bedeckt, ist weißes Phosphoroxide; so bilden die beym raschen Verbrennen des Phosphors übrigbleibende rothen Schuppen oder Staub, rothes Phosphoroxide, das sich schon sehr dem Zustande der Säure nähert. Eben so stellt der geschmolzene, oder in Berührung mit der Luft erhitzte Schwefel von rother oder brauner Farbe ein Schwefeloxide dar, und so ist endlich unsre Kohle als ein wahres Kohlenstoffoxide zu betrachten.

§. 33.

Der Wasserstoff kann mit keiner geringern Menge Sauerstoff verbunden werden, als er im Wasser vereinigt ist.

§. 34.

Außer den angeführten giebt es noch zusammengesetzte Oxiden, oder Oxiden deren Basis aus zwey Bestandtheilen bestehet. Hieher gehören die Zusammensetzungen aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, welche durch Anhäufung einer größern Menge Sauerstoff in Säuren können verwandelt werden, sie kommen in den Vegetabilien vor, und werden an einem andern Orte näher erörtert werden.

§. 35.

Man ersieht aus dem Vorhergehenden, daß es vier von einander unterschiedene Oxiden giebt. 1) Ursprüngliche zweyfach zusammengesetzte (oxides binaires primitifs): diese können nur mit einer bestimmten Menge Sauerstoff sich verbinden; bis jetzt ist aus dieser Klasse nur das Wasser oder Wasserstoffoxide bekannt. 2) Veränderliche zweyfach zusammengesetzte Oxiden (oxides binaires variables): in diese Klasse gehören die meisten Metalloxiden, die sich in sehr verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden können, oder verschiedener Grade der Oxidation fähig sind. 3) Säurefähige zweyfach zusammengesetzte Oxiden (oxides binaires acidifiables) sind diejenigen, welche durch einen Zusatz von Sauerstoff in Säuren

sich umwandeln; dieß findet bey vier Metallen, dem Phosphor, Stickstoff und Schwefel statt. 4) Dreyfach zusammengesetzte Oxiden (oxides ternaires), oder die Verbindung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs mit dem Sauerstoff zu einem Oxide.

Vierter Abschnitt.

Von den Säuren im Allgemeinen, und ihrer Klassifikation.

§. 36.

Man nennt Säuren mit Sauerstoff verbundene Körper die einen sauren Geschmack haben, mehrere blaue Pflanzensäfte röthen, gegen sehr viele Körper eine lebhafte Anziehung äußern, und mit verschiedenen Grundlagen Salze bilden.

§. 37.

Da von einem großen Theile der Säuren die Bestandtheile bekannt sind, und unter diesen stets der Sauerstoff angetroffen wird; überdieß die Körper nur sich dann in Säuren umwandeln, wenn sie Sauerstoff absorbiren, hingegen ihre saure Eigenschaften verlieren, wenn er ihnen ganz oder zum Theil entzogen wird; so betrachtet man ihn als das eigentliche säureerzeugende Princip, die Unterschiede der verschiedenen Säuren hingegen, sucht man in den verschiede-

nen Substanzen die mit demselben verbunden sind, und welche man Grundlagen, Basen, Radikale der Säuren nennt.

§. 38.

In dieser Abtheilung wird nur von den Säuren geredet werden, welche durch die Verbindung der in dem vorigen Abschnitte abgehandelten einfachen Stoffe mit dem Sauerstoff erzeugt werden. Die Kohle, der Schwefel, der Phosphor, der Stickstoff und vier Metalle, sind die acht unzerlegten säurefähigen Basen, deren Verbindungen mit dem Sauerstoff zu Säuren hier abgehandelt werden sollen. Man wird ihnen noch die Salzsäure, Flußsäure, Boraxsäure zufügen, welche man bisher noch nicht zerlegt hat, die gleichfalls einfache Grundlagen zu haben scheinen, und überhaupt jenen sehr analog sind.

§. 39.

Da mehrere der genannten Grundlagen einen zweyfachen Grad der Säuerung eingehen, je nachdem sie mit einem größern oder geringern Antheile Sauerstoff verbunden sind, so muß man den eilf im vorhergehenden §. angeführten Säuren, noch die phosphorichte, schweflichte, salpetrichte und eine der metallischen Säuren zufügen. Da auch die Salzsäure sich noch mit einem größern Antheil Sauerstoff verbinden kann, und so die oxidirte oder oxigenisirte Salzsäure darstellt, so sind sechzehn Säuren in dieser Abtheilung abzuhandeln.

§. 40.

Je stärker der Sauerstoff vom Radikal der Säure angezogen wird, um so schwächer ist der saure Ge-

schmack derselben, daraus ergiebt sich, daß die Kausticität, so wie der scharfe Geschmack, der mehrern derselben eigen ist, bloß davon herrührt, daß der Sauerstoff sie leicht verläßt, und an die thierischen Substanzen übergehet.

§. 41.

Sonst sahe man es als ein wesentliches Erkennungsmittel der Säuren an, daß sie blaue Pflanzensäfte roth färben, allein einige blaue Pflanzenfarben werden nur wenig durch Säuern verändert; auf der andern Seite giebt es Säuern welche nur die schwächsten und zartesten blauen Pflanzensäfte röthen, andre, die sie fast gar nicht ändern, während dem andre alle Farbe derselben zerstöhren.

§. 42.

Einige der zweyfach zusammengesetzten Säuren zersetzt das Licht, der Wärmestoff verflüchtigt viele, ertheilt mehreren die Gasgestalt, und verglast einige. Die völlig mit Sauerstoff gesättigten Säuren äußern keine merkliche Anziehung gegen den Sauerstoff. Einige ziehen das in der Atmosphäre befindliche Wasser an, andre verflüchtigen sich an der Luft, noch andre bleiben unverändert. Die einfachen Stoffe ändern sie mehr oder weniger, je nachdem jene eine größere oder geringere Anziehung gegen den Sauerstoff äußern, als die Grundlagen der Säuern. Die meisten sind im Wasser sehr auflöslich, alle verbinden sich mit dem größten Theil der Metalloxiden und stellen Salze dar.

§. 43.

Zuerst werden die Säuren, deren Bestandtheile man kennt, abgehandelt werden, und zwar wird man

auf jede derselben die folgen lassen, welche dieselbe Grundlage, aber einen geringern Gehalt an Sauerstoff hat. Hierauf folgen die Säuren deren Basis noch unbekannt ist, welche aber wegen ihrer großen Analogie mit jenen sich von ihnen nicht trennen lassen, und zwar werden jene nach ihrer verschiedenen Verwandschaft zum Sauerstoff geordnet werden, so daß die, an welchen er weniger festhängt, die also zerlegbarer sind, denen vorgehen, welche inniger mit demselben verbunden sind, diese, nach dem Verhältniß ihrer anziehenden Kräfte. Die metallischen Säuren, die schicklicher bey jedem Metalle, welches ihnen zur Basis dient, ihren Eigenschaften nach charakterisirt werden, sollen in dieser Abtheilung insgesammt in einem Abschnitte im Allgemeinen betrachtet werden.

Fünfter Abschnitt.

Von der Kohlensäure.

§. 44.

Bey den ältern Schriftstellern kommt diese Säure, die eine innige Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff ist, unter sehr verschiedenen Namen vor. Man nannte sie tödtlichen Dampf, Spiritus lethalis, Paracelsus und van Helmont, die sie als eine eigenthümliche Substanz anerkannten, nennten sie Spiritus sylvestris und Gas. Hales der sie für verdorbene Luft hielt, ertheilte ihr

den Namen fixe Luft, einen Namen welchen sie lange Zeit behalten hat. Boerhave erhielt sie durch das Aufbrausen der Salze im luftleeren Raume, und glaubte, sie wäre atmosphärische Luft. Fried. Hoffmann erkannte ihre Gegenwart in den Sauerbrunnen, und nannte sie sauren Dampf, ätherisches Princip. Venel war der erste, der sie im Jahre 1755 mit Wasser verband, und so einen künstlichen Sauerbrunnen darstellte; allein er bemühte sich doch darzuthun, daß sie atmosphärische Luft sey.

Im Jahre 1757 zeigte Black, daß sie eine eigenthümliche Substanz sey, die gewöhnlich die Kalkerde und Alkalien sättige, und ihnen ihre Kausticität raube, er ließ ihr den Namen fixe Luft. Gleich nach ihm untersuchten Cavendish, Macbride, Lane, Jacquin, Priestley, Bewly, Bergmann, Rouelle, Chaulnes sie genauer, lernten mehrere ihrer Eigenschaften kennen, und nun fing man an, sie allgemein als eine Säure zu betrachten. Endlich legte Lavoisier 1776 ihre Bestandtheile dar, und zeigte, daß sie aus 28 Theilen Kohlenstoff und 72 Theilen Sauerstoff bestehe; da aber das was Lavoisier für reinen Kohlenstoff hielt, ein Oxide desselben ist, wie spätere Versuche gezeigt haben, in dem noch 36 Procent Sauerstoff befindlich sind, so wird man das angegebene Verhältniß dahin abändern müssen, daß in 100 Theilen Kohlensäure, außer dem Wärmestoff, dem sie ihre gasförmige Gestalt verdankt, 17 Theile Kohlenstoff, und 83 Theile Sauerstoff enthalten sind. Durch die Analyse dieser Säure, die Tenant und Pearson unternommen haben, ist

dasselbe Verhältniß der Bestandtheile gefunden worden. Dieser Bestandtheile wegen hat man ihr den Namen Kohlensäure gegeben; diese Benennung ist jetzt allgemein angenommen, und hat nicht nur die angeführten ältern, sondern auch einige neuere, als Luftsäure, Kreidensäure, mephitische Säure verdrängt.

§. 45.

In Gasgestalt findet man diese Säure auf unsrer Erde in der atmosphärischen Luft, der sie im Verhältniß von ein bis zwey Procent beygemischt ist, in der Hundsgrotte bey Neapel, überhaupt in Gegenden wo ehemals Vulkane thätig waren, oder noch sind. Nicht gasförmig sondern flüssig kommt sie in mehreren Wässern; fest, in mehreren Salzen und Steinarten vor, so daß sie die Natur unter drey verschiedenen Gestalten, gasförmig, flüssig, fest darbietet. Sie scheint unter allen Säuren am häufigsten auf unsrer Erde verbreitet zu seyn.

§. 46.

Der Scheidekünstler bereitet sich diese Säure gewöhnlich künstlich, indem er sie entweder aus ihren Bestandtheilen zusammensetzt, indem er Kohle in Sauerstoffgas verbrennt, oder dadurch, daß er Metalloxiden mit Hülfe der Kohle reducirt, oder daß er die freywillige Zersetzung zuckerhaltiger vegetabilischer Substanzen, durch die geistige Gährung befördert, oder daß er diese Substanzen der Destillation unterwirft. Oder aber er scheidet sie aus Körpern aus, welche diese Säure als Bestandtheil enthalten, indem

er dieselben entweder in verschlossenen Gefäßen einem starken Feuer aussetzt, oder sie mit Säuren übergießt, und die entweichende gasförmige Säure durch schickliche Vorrichtungen auffängt. Unter allen Verfahrungsarten ist letztere wegen ihrer Einfachheit, und weil sie mit den wenigsten Kosten eine große Menge Kohlensäure in kurzer Zeit liefert, die üblichste.

§. 47.

Diese Säure stellt in ihrem gasförmigen Zustande eine dreyfache Verbindung dar, indem sie aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wärmestoff bestehet. Sie bedarf übrigens keines großen Antheils von letzterem, weil der, welcher im Sauerstoffgas enthalten ist, zum Theil frey wird, wenn man durch Verbrennen der Kohle in Sauerstoffgas, Kohlensäure erzeugt. Die Haupteigenschaften dieser luftförmigen Säure sind folgende. Ungeachtet sie sehr durchsichtig und eben so unsichtbar als atmosphärische Luft ist, so schwebt sie doch als ein Rauch über Gegenständen aus denen sie sich entwickelt, wenn sie eine große Menge Feuchtigkeit aufgelößt hat. Sie ist beynahe noch einmal so schwer als atmosphärische Luft, der Kubikzoll derselben wiegt nach Lavoisier 0,68 Gran. Wegen dieser großen Schwere erhält sie sich in oben offenen Gefäßen, und in den Hölungen der Erde, fließt wie eine andre Flüssigkeit aus unten oder an den Seiten der Gefäße angebrachten Oeffnungen aus, und läßt sich aus einem Gefäße in ein anderes mit atmosphärischer Luft angefülltes gießen, indem sie letztere aus der Stelle drängt. Sie dient weder zum Verbrennen

noch Athemholen, die Thiere welche in sie gebracht werden, sterben plötzlich, ihr Herz und ihre Muskeln haben allen Reiz verloren; wenn man sie galvanisirt, so erfolgen keine Zuckungen. Ein in sie getauchtes Licht erlischt eben so, als wenn man es in Wasser getaucht hätte. Ein eigenthümlicher stechender Geruch, den man an Orten wahrnimmt, wo sich diese Säure häufig entwickelt, verbunden mit einem säuerlichen stechenden Geschmack, charakterisiren gleichfalls diese Säure. Man muß sich sehr hüten sie unbehutsam einzuathmen, indem sie Husten, Niesen, Schwindel, ja sogar Ersticken bewirken kann. Sie röthet die Lackmustinktur, diese erhält aber an der atmosphärischen Luft allmählich ihre blaue Farbe wieder, indem die Kohlensäure entweicht.

§. 48.

Das Licht geht durch diese Säure hindurch ohne sie merklich zu verändern, doch erleichtert seine Mitwirkung ihre Zersetzung durch andre Körper. Der Wärmestoff dehnt sie aus, und sie hat im festen und tropfbarflüssigen Zustande ein großes Bestreben sich in ihm aufzulösen und aus den Körpern, in welchen sie enthalten ist, in Gasgestalt zu entweichen.

§. 49.

Zwischen der gasförmigen Kohlensäure und dem Sauerstoff findet keine Verwandschaft statt. Mit Sauerstoffgas gemengt, läßt sie sich ohne Nachtheil einathmen, wenn sie nicht über ein Drittheil des Ge-

menges beträgt. Die atmosphärische Luft lößt die gasförmige Kohlensäure nach und nach, und um so schneller auf, in je mehreren Punkten sie sich berühren. Atmosphärische Luft der zehn Procent von dieser Säure beygemischt sind, kann noch ohne Nachtheil eingeathmet werden, man hat diese Verbindung als Heilmittel bey Personen die zu Geschwüren und Entzündungen in der Lunge geneigt sind, gebraucht. Macht man ein Gemenge aus atmosphärischer Luft und gasförmiger Kohlensäure, so daß letztere mehrere Procent beträgt, und läßt dieses ruhig stehen, so senkt sie sich auf den Boden der Gefäße herab.

§. 50.

Da der Kohlenstoff eine stärkere Anziehung gegen den Sauerstoff als der Stickstoff hat, so ändert dieser die Kohlensäure nicht. Mengt man Stickgas oder kohlensaures Gas, so trennen sie sich noch leichter als ein Gemenge aus diesem und atmosphärischer Luft, weil das Stickgas leichter ist; noch schneller erfolgt diese Trennung, wenn man statt des Stickgases, Wasserstoffgas nimmt, sonst äußert das Wasserstoffgas bey keiner Temperatur eine chemische Einwirkung auf das kohlensaure Gas. Mehrere Erscheinungen bey vegetabilischen und animalischen Zusammensetzungen nöthigen uns zwar anzunehmen, daß der Wasserstoff in fester oder flüssiger Gestalt die Kohlensäure müsse zersetzen können, allein durch Versuche läßt sich dieses bis jetzt nicht darthun.

§. 51.

Der Kohlenstoff wirkt auf die Kohlensäure nicht, letztere kann von dem erstern keine größere Menge in

sich nehmen; zwar absorbiren erhitzte Kohlen Kohlensäure, allein diese dringt nur in die Zwischenräume von jenen ein, und entweicht sobald man die Kohlen einige Augenblicke in Wasser taucht.

§. 52.

Weder der Schwefel noch Phosphor bringen eine Aenderung in dieser Säure zuwege. Beyde lassen sich zwar mit Hülfe der Wärme in derselben vertheilen, allein diese Verbindung, welche keinesweges eine chemische Vereinigung ist, wird sehr bald wieder aufgehoben. Das kohlenstoffhaltige, phosphorhaltige, schwefelhaltige Wasserstoffgas leiden nur in Ansehung ihrer Entzündlichkeit, wenn sie mit kohlensaurem Gas vermischt werden. Sonst kommen diese Gasarten häufig mit Kohlensäure gemengt, bey der Zerlegung vegetabilischer und animalischer Zusammensetzungen vor. Das brennbare Gas, welches sich aus Sümpfen entwickelt, ist häufig kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas mit Kohlensäure in Gasgestalt gemengt, so wie das aus den hepatischen Wässern entwickelte schwefelhaltige Wasserstoffgas gleichfalls häufig mit dieser Säure gemengt ist.

§. 53.

Der größte Theil der Metalle leidet keine Aenderung, wenn man ihn mit Kohlensäure in Berührung bringt. Einige derselben welche eine starke Anziehung gegen den Sauerstoff haben, zerlegen das Wasser schneller, wenn es mit Kohlensäure verbunden ist, oxidiren sich, und es entweicht Wasserstoffgas.

§. 54.

Das Wasser absorbirt das kohlensaure Gas begierig, diese Verbindung erfolgt um so schneller, wenn man beyde Körper zusammen schüttelt. Bey dieser Gelegenheit wird das kohlensaure Gas verdichtet und in einen tropfbarflüssigen Körper verwandelt, es läßt einen Theil seines Wärmestoffs fahren, der aber nicht bemerkbar wird, weil es überhaupt wenig Wärmestoff enthält, doch schmilzt Eis das man in diese Gasart eintaucht, auf seiner Oberfläche. Ist die Temperatur des Wassers o, so vereinigen sich beyde Körper nicht, ja Wasser welches kohlensaures Gas absorbirt hat, läßt es im Augenblicke des Gefrierens fahren. Bey einer Temperatur über o vermag hingegen das Wasser um so mehr von dieser Säure zu absorbiren, je mehr die Temperatur des Wassers sich der Temperatur o nähert. Bey drey Graden über o absorbirt das Wasser zwey Theile Kohlensäure dem Volumen nach, bey 12 Graden nur halb so viel, oder $\frac{1}{542}$ seines Gewichts. Nimmt man noch einen verstärkten Druck zu Hülfe, so kann man noch eine größere Menge Kohlensäure mit dem Wasser vereinigen. Man hat es durch diese Hülfsmittel dahin gebracht, daß man zwey und einen halben Theil kohlensaures Gas, dem Volumen nach, mit einem Theil Wasser vereinigt, und auf diese Art Sauerbrunnen verfertigt hat, welche die natürlichen an Gehalt von Kohlensäure bey weitem übertreffen. Bey einer Temperatur von 50 Graden, noch mehr bey der des siedenden Wassers, absorbirt das Wasser kein kohlensaures Gas, dieses geht durch die Flüssig-

keit hindurch ohne ein Hinderniß zu finden und entweicht.

§. 55.

Das specifische Gewicht des mit kohlensaurem Gas geschwängerten Wassers verhält sich zu dem des reinen Wassers wie 10015 zu 10000. Es hat einen stechenden säuerlichen Geschmack; röthet die Lackmustinktur, wirft, wenn man es schüttelt, Bläschen und schäumt, stößt die Pfropfen aus und zerbricht die Flaschen. Im Vakuo der Luftpumpe entweicht die Kohlensäure, dieses findet auch statt, wenn man es erwärmt, oder einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung läßt.

§. 56.

Die meisten Metalloxiden vereinigen sich mit der Kohlensäure, und bilden mit ihr Zusammensetzungen, die häufig in der Natur vorkommen, und leicht durch Kunst bereitet werden. Einige dieser Oxiden die man heiß in gasförmige Kohlensäure taucht, saugen dieselbe ein.

Sechster Abschnitt.

Von der Phosphorsäure.

§. 57.

Margraff war der erste, welcher im Jahre 1743 diese Säure als eine eigenthümliche anerkannte, er zeigte, daß sie als Bestandtheil im menschlichen

Harne enthalten und allein geschickt sey, Phosphor zu geben, so wie dieser allein sich in Phosphorsäure umwandeln könne. In der Folge fand man diese Säure, von der man anfänglich glaubte, sie sey den thierischen Substanzen eigen, auch in einigen Vegetabilien. Scheele und Gahn entdeckten sie 1772 als Bestandtheil in den Knochen. Klaproth, Bergmann, Proust und Tenant fanden sie häufig in mehreren Fossilien. Man sieht hieraus, daß diese Säure allen drey Naturreichen angehört, und zwar kommt sie am seltensten im Pflanzenreiche, häufiger im Mineralreiche, am häufigsten in thierischen Substanzen vor.

§. 58.

In der Natur kommt die Phosphorsäure nie rein vor. Künstlich bereitet man sie, wenn man Zusammensetzungen, von denen sie einen Bestandtheil ausmacht, durch stärkere Säuren zersetzt, oder man setzt sie aus ihren Bestandtheilen zusammen, indem man Phosphor unter mit Sauerstoffgas angefüllten Glocken verbrennt. Sperrt man die Glocken mit Queckfilber, so erhält man die Phosphorsäure in konkreter Gestalt, in weißen krystallinischen Flocken, die begierig Feuchtigkeit einsaugen und dann zerfließen; sind sie hingegen mit Wasser gesperrt, so wird von diesem die Säure absorbirt, sie ist alsdann sehr verdünnt, man koncentrirt sie durch Evaporiren. Sie läßt sich auch bereiten, wenn man Säuren, deren Grundlagen eine geringere Verwandschaft zum Sauerstoff haben als der Phosphor, durch diesen zersetzt.

§. 59.

Bey der Bereitung der Phosphorsäure verbinden sich beynahe zwey Theile Sauerstoff mit einem Theile Phosphor, (die genaue Kenntniß der Bestandtheile dieser Säure verdanken wir Lavoisier, der durch die sorgfältigsten Versuche zugleich das Verhältniß derselben genau dargethan hat) das Sauerstoffgas läßt einen großen Theil seines Wärmestoffs beym Verbrennen fahren, und die Basis desselben befindet sich in einem sehr verdichteten Zustande in dieser Säure.

§. 60.

Die Phosphorsäure kommt in den Laboratorien gewöhnlich in Gestalt einer dicken, beynahe klebrigen Flüssigkeit vor, welche an den Seitenwänden der Gefäße, in denen man sie schüttelt, in Streifen herabfließt. Ihr specifisches Gewicht ist beynahe doppelt so groß als das des Wassers; sie ist ohne Geruch von sehr saurem, nicht kaustischem Geschmack. Sie oxidirt organische Stoffe nicht, zieht begierig andre Substanzen an, und wird von ihnen angezogen.

§. 61.

Das Licht wirkt auf die Phosphorsäure nicht. Setzt man sie in flüssiger Gestalt der Einwirkung der Wärme aus, so verdickt sie sich; das Wasser verdampft und führt einen sehr geringen Antheil Säure mit sich fort. Durch dieses Verfahren läßt sie sich in eine durchsichtige Gallerte verwandeln, welche sich in einem wohl verschlossenen Gefäße in dieser Gestalt erhalten

läßt, an der Luft aber flüssig wird. Erhitzt man die Gallerte bis zum Rothglühen, so schmilzt sie, bläht sich auf, wirft häufige Blasen, kommt endlich in ruhigen Fluß und verglast sich. Dieses Glas hat einen sauren Geschmack, zerfließt an der Luft und ist sehr auflöslich. Will man dieses Phosphorglas recht rein erhalten, so muß man sich die Säure durch Verbrennen des Phosphors im Sauerstoffgas bereiten, und sie dann in einem Tiegel aus Platina schmelzen: denn sobald der Säure ein erdiger oder alkalischer, selbst metallischer Bestandtheil beygemischt ist, so wird das Glas undurchsichtig, gefärbt, unschmackhaft, unauflöslich; es zerfließt nicht an der Luft und verbreitet gerieben einen Geruch, wobey im Finstern zugleich ein Leuchten bemerkt wird. Die reine verglaste Säure in Wasser aufgelößt, kommt völlig mit der Phosphorsäure überein.

§. 62.

Weder der Sauerstoff noch das Sauerstoffgas wirken auf diese Säure. Aus der atmosphärischen Luft zieht sie die Feuchtigkeit an. Der Stickstoff und das Stickgas wirken eben so wenig als das Wasserstoffgas auf sie; auch hat man keine direkten Beweise dafür, daß der Wasserstoff die flüssige Phosphorsäure zerlege.

§. 63.

Der reine Kohlenstoff wirkt in dem festen Agregat-Zustande, in welchem er im Diamant vorkommt, nicht auf die Phosphorsäure. Die Kohle hingegen äußert in der Kälte keine Wirkung auf diese Säure, so daß also bey einer niedern Temperatur der Phosphor

den Sauerstoff stärker anzieht als die Kohle; wird hingegen diese bis zum Rothglühen mit trockener Phosphorsäure erhitzt, so entweicht der Sauerstoff in Verbindung mit der Kohle als kohlensaures Gas, und der Phosphor wird frey. Hierauf beruhet die Gewinnung des Phosphors durch Destillation der trocknen Phosphorsäure mit Kohle. Am besten gelingt diese Arbeit, wenn man die Phosphorsäure bis zur Honigdicke abraucht, ihr den sechsten Theil ihres Gewichts an Kohle aus Weiß-Holz zusetzt, und die Destillation in gläsernen beschlagenen Retorten vornimmt. Man schüttet in die Vorlage Wasser, in welches der Hals der Retorte eintaucht, damit der heiße, geschmolzene, in Tropfen übergehende, Phosphor nicht verbrenne, sondern sogleich durch das Wasser abgekühlt werde. Noch besser dient zur Vorlage ein kupfernes, bis auf zwey Drittheile mit Wasser gefülltes Gefäß, aus dem eine Röhre herausgehet, die bis auf den Boden des Gefäßes fortgeführt ist, wo sie den Hals der Retorte aufnimmt. Man könnte sich auch der flüssigen Phosphorsäure die mit Kohlenpulver zu einem Teige geknetet worden, oder auch einer Mischung aus sechs Theilen gepulvertem Phosphorglase und einem Theile Kohlenpulver zur Gewinnung des Phosphors bedienen; allein jenes Verfahren erfordert zu viele vorbereitende Arbeiten, dieses, eine zu starke Hitze, bey welcher die irrdenen Retorten, deren man sich zu dieser Arbeit bedient, häufig springen. Sowohl die Zersetzung der Phosphorsäure durch Kohle als ihre Zusammensetzung giebt als Bestandtheil derselben 39 Theile Phosphor und 61 Theile Sauerstoff.

§. 64.

Der Phosphor verbindet sich direkte bey keiner Temperatur mit der Phosphorsäure, denn der Wärmestoff, welcher so oft die Verbindung der Körper befördern hilft, richtet hier nichts aus, weil der Phosphor eben so flüchtig und schmelzbar, als die Phosphorsäure feuerbeständig und schwer zu schmelzen ist. Auch der Schwefel wirkt nicht auf diese Säure.

§. 65.

Das Wasser wird von der Phosphorsäure in jedem ihrer Zustände begierig angezogen. Die trockne Säure in weißen Flocken §. 58. löst sich in einer geringen Menge dieser Flüssigkeit mit einem Geräusch auf, als wenn man ein glühendes Eisen in Wasser tauchte; zugleich wird eine große Quantität Wärmestoff entbunden. Die verglaste Säure löst sich nicht so leicht auf. Die flüssige Säure verbindet sich fast ohne alle Erhitzung mit einer größern Menge Wasser. Je größer letztere ist, um so mehr verliert die Säure von ihrem Geschmacke, Dichtheit, specifischem Gewichte und Stärke. Da sie weniger flüchtig ist als Wasser, so koncentrirt man sie durch Evaporiren.

§. 66.

Die Metalle äußern in ihrem metallischen Zustande keine Einwirkung auf diese Säure, mehrere unter ihnen können übrigens mit Hülfe derselben dem Wasser den Sauerstoff rauben, wobey das Wasserstoffgas entwickelt wird. Erhitzt man in einem

Schmelztiegel drey Theile eines leicht oxidirbaren Metalls mit einem Theile Phosphorglas, so wird ein Theil des Metalls oxidirt, und ein Theil mit Phosphor verbunden. Da in diesem Falle die Menge des Metalls größer ist, als daß sie durch das in der Säure befindliche Quantum Sauerstoff oxidirt werden könnte, so wirkt ein Theil des Metalls auf den Sauerstoff der Säure, während ein andrer sich mit dem erzeugten Phosphor zu verbinden strebt. Mit den Metalloxiden bildet diese Säure leichtflüssige, im Wasser schwer auflösliche Salze. Geschmelzen krystallisiren einige beym Erkalten. In der Phosphorsäure sind sie auflöslich. Die meisten derselben geben mit Kohle erhitzt, Phosphor oder phosphorhaltiges Metall.

§. 67.

Mit der Kohlensäure überhaupt geht die Phosphorsäure keine Verbindung ein. Da sie stärker ist als jene, oder leichter durch mehrere Substanzen verändert werden kann, so treibt sie die Kohlensäure aus den meisten ihrer Verbindungen aus.

Siebenter Abschnitt.

Von der phosphorigten Säure.

§. 68.

Diese Säure welche man sonst mit der Phosphorsäure verwechselte, von welcher sie sich aber durch

den geringern Gehalt an Sauerstoff unterscheidet, wird auf die Art bereitet, daß man den Phosphor langsam verbrennen läßt, wodurch er sich mit einer geringern Menge Sauerstoff verbindet. Man kann sich diese Säure auch als eine mit Phosphor überladene Phosphorsäure vorstellen.

§. 69.

Da die phosphorigte Säure in der Natur nicht angetroffen wird, so bereitet man sie künstlich. Zu dem Ende legt man Phosphorstäbchen in gläserne, oben weite, unten sich in eine Spitze verengende Röhren, die an beyden Seiten offen sind; diese Röhren ordnet man in einem gläsernen, auf eine Glasflasche gesteckten Trichter so, daß die engern Oeffnungen nach unten gekehrt sind. So isolirt erhitzen sich die Phosphorstäbchen nicht, welches manchmal erfolgt, wenn sie sich berühren. Dieser Apparat wird auf eine mit Wasser gefüllte Schüssel gesetzt, und mit einer Glocke überdeckt, an der zwey kleine Seitenöffnungen befindlich sind, die man öffnen und verschließen kann, um dadurch das Verbrennen zu befördern oder zu hemmen. Die phosphorigte Säure sammelt sich in der Flasche, und wiegt dreymal so viel als der angewandte Phosphor.

§. 70.

Bey diesem Uebergange in phosphorigte Säure, leuchtet der Phosphor nur mit einem schwachen Lichte, es entwickelt sich wenig Wärme, während dem bey dem Verbrennen des Phosphors, dessen Resultat Phosphor-

säure ist, eine beträchtliche Menge Licht und Wärmestoff frey wird; es wird also in der phosphorigten Säure nicht allein eine geringere Menge Sauerstoff enthalten, sondern dieser wird auch mit einer größern Menge Wärmestoff als in der Phosphorsäure verbunden seyn.

§. 71.

Wird die phosphorigte Säure nach dem angegebenen Verfahren, welches von Pelletier herrührt, verfertigt, so erhält man eine weiße, dickliche, syrupsähnliche Flüssigkeit, die an den Wänden der Gefäße in Streifen wie ein Oel herabfließt, doch hängt ihre Konsistenz von der Menge Wasser ab, die sie eingesogen hat. Ihr specifisches Gewicht, das nicht genau bestimmt worden, scheint etwas geringer als das der Phosphorsäure zu seyn. Sie hat einen sauren, stechenden Geschmack, stumpft stark die Zähne, und unterscheidet sich in dieser Rücksicht durch nichts von der Phosphorsäure, auch färbt sie eben so wie diese, blaue Pflanzensäfte roth.

§. 72.

Durch das Licht wird die phosphorigte Säure nicht geändert, nur bricht sie es stärker als die Phosphorsäure. Setzt man phosphorigte Säure in einer Glasretorte der Einwirkung der Wärme aus, so verdampft zuerst ein Theil ihres Wassers, dann erheben sich plötzlich vom Boden der Gefäße Blasen, welche auf der Oberfläche der Flüssigkeit als ein dicker weißer Rauch zerplatzen, und sich entzünden, wenn eine hinreichende Menge atmosphärischer Luft in der Geräth-

schaft vorhanden ist. Stellt man den Versuch in einem offenen Gefäße an, so entzündet sich jede Blase, so wie sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, und es verbreitet sich ein unangenehmer Geruch, wie beym phosphorhaltigen Wasserstoffgas. Setzt man diesen Versuch lange Zeit fort, so zeigt die zurückbleibende Säure alle Eigenschaften der Phosphorsäure.

§. 73.

Wegen der innigen Verbindung des Phosphors mit der Säure geht sie, dem Sauerstoffgas oder der atmosphärischen Luft ausgesetzt, nur sehr langsam in Phosphorsäure über. Dieser Uebergang erfolgt etwas schneller, wenn die Säure mit vielem Wasser verdünnt ist. Hiedurch unterscheidet sich diese Säure von andern, deren Radikal nicht mit Sauerstoff gesättigt ist. Auch das Wasserstoffgas wirkt nicht auf diese Säure.

§. 74.

Ungeachtet die Kohle diese Säure in der Kälte nicht zerlegt, so bewirkt doch die glühende Kohle eine Zersetzung derselben, und scheidet mehr Phosphor aus ihr ab als aus der Phosphorsäure, weil in ihr mehr Phosphor enthalten ist. Da sie mit Phosphor gesättigt ist, so verbindet sich kein größerer Antheil desselben mit ihr, auch wirkt der Schwefel nicht auf sie.

§. 75.

Mit dem Wasser verbindet sich die phosphorigte Säure in allen Verhältnissen. Da, wie §. 72. gezeigt wurde, sie, so wie ihr durch die Wärme das

Wasser bis auf einen gewissen Grad entzogen wird, den Ueberschuß von Phosphor, welcher ihren specifischen Unterschied ausmacht, fahren läßt, so läßt sie sich nicht in fester Gestalt darstellen.

§. 76.

Bringt man Metalle die mehr oder weniger stark das Wasser zerlegten, mit einer verdünnten phosphorigten Säure in Verbindung, so weichen die Erscheinungen von denen §. 66. angegebenen darin ab, daß das entweichende Wasserstoffgas etwas Phosphor enthält, der ihm einen sehr stinkenden Geruch ertheilt; welches aber, da die Menge des Phosphors nicht groß genug ist, sich nicht an der Luft entzündet. Diese Entweichung des Phosphors zeigt an, daß die bewirkte Verbindung eigentlich von der Phosphorsäure herrühre. Mit den Metalloxiden bildet diese Säure beynahe unauflösliche Salze. Einige dieser Oxiden geben an die Säure einen Theil ihres Sauerstoffs ab, die sich dadurch der Phosphorsäure nähert, so wie sie dem metallischen Zustande.

§. 77.

Die phosphorigte Säur- ist stärker als die Kohlensäure, schwächer als die Phosphorsäure; diese zersetzt daher die meisten Zusammensetzungen welche jene bildet, so wie ihrerseits die phosphorigte Säure die Kohlensäure aus ihren Verbindungen in Gasgestalt austreibt.

Achter Abschnitt.

Von der Schwefelsäure.

§. 78.

Diese Säure welche sonst den Namen Vitriolsäure, in koncentrirterm Zustande den Namen Vitriolöl, in verdünntem Zustande den Namen Vitriolspiritus führte, weil sie durch Destillation aus ihrer Verbindung mit Eisen, Vitriol genannt, gewonnen wurde, heißt schicklicher Schwefelsäure, indem sie aus dem Schwefel als Basis, der völlig mit Sauerstoff gesättigt ist, bestehet.

§. 79.

Basilius Valentinus ist der erste Chemist der zu Ende des funfzehnten Jahrhunderts von dieser und der schweflichten Säure redet. Agricola und Paracelsus erwähnten ihrer nur dunkel, deutlicher beschrieb sie Dornäus 1570. In neuern Zeiten beschäftigte sich vorzüglich Stahl mit derselben, nur irrte er, indem er glaubte daß sie im Schwefel völlig gebildet enthalten sey, ein Irrthum den mehrere seiner Nachfolger mit ihm theilten, bis 1778 Lavoisier das genaue Verhältniß ihrer Bestandtheile bekannt machte.

§. 80.

Rein trifft man diese Säure nur in einigen vulkanischen Gegenden an, z. B. in der Gegend von Siena und Viterbo, bey den Bädern von Saint-

Philippe in Italien, und über einigen schwefelichten Mineralwässern, aber stets nur in einer sehr geringen Menge. Häufig hingegen findet man sie als Bestandtheil nicht nur im Mineralreiche, sondern auch im Pflanzen- und Thierreiche befindlicher Salze an.

§. 81.

Da diese Säure sehr häufig gebraucht wird, so bereitet man sie entweder, indem man sie aus einigen metallischen Substanzen, von denen sie einen Bestandtheil ausmacht, ausscheidet; oder man setzt sie unmittelbar durch das Verbrennen des Schwefels zusammen. Die erste Bereitungsart war sonst die allein übliche, und noch bedient man sich ihrer in Sachsen, Böhmen, Schlesien: sie bestehet darin, daß man schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol) in irrdenen Retorten in starkem Feuer destillirt, die Säure welche man auf diesem Wege erhält, ist aber sehr unrein. Die zweyte Art diese Säure zu gewinnen ist die, daß man Schwefel mit einem Zehntheil Salpeter, dem Gewichte nach, verbrennt. Lefevre und Lemery, zwey französische Chemisten, gaben dieses Verfahren zuerst an. Anfänglich verbrannte man den Schwefel in großen gläsernen Ballonen, jetzt geschiehet es in hölzernen, mit Bley überzogenen Kammern, die 50 Fuß lang, 16 Fuß breit und eben so hoch sind. Während der Schwefel auf einem Roste der drey Etagen hat, mit Hülfe des Salpeters und der in der Kammer befindlichen Luft verbrennt, wird die erzeugte Säure von dem auf dem Boden des Behältnisses befindlichen Wasser absorbirt, welches sich an einer etwas

vertieften Stelle sammelt, von wo man es durch eine mit einem Hahn versehene bleyerne Röhre in ein bleyernes Gefäß ableitet, das in einem Arbeitsorte, welcher tiefer als die Bleykammer liegt, aufgestellt ist. Hier sind Galeerenöfen mit großen gläsernen Retorten befindlich, in welchen man die Säure rektificirt, das Wasser welches hier entweicht, wird genutzt um die Säure in der Bleykammer zu absorbiren.

§. 82.

Die Säure welche man durch dieses Verfahren gewinnt, ist sehr rein, farben- und geruchlos, von ölichter Konsistenz; ihr specifisches Gewicht verhält sich zu dem des Wassers wie 1840 : 1000. Sie ist so sauer, daß sie wie das stärkste Aetzmittel, die thierischen Organe zerstöhrt. Alle blaue Pflanzenfarben, die geröthet werden können, werden durch sie geröthet. Alle vegetabilische und animalische Substanzen werden von ihr geschwärzt, und in einen kohlichten Brey verwandelt. Sobald diese Säure eine gelbe, braune oder schwarze Farbe hat, rauchend ist, einen Geruch wie brennender Schwefel verbreitet, ist sie mit fremdartigen Körpern verunreinigt.

§. 83.

Man kann die Schwefelsäure, wie auch schon aus ihrer Bereitungsart zu ersehen ist, nicht in trockner Gestalt darstellen. Nach den genauesten Bestimmungen brauchen 100 Theile Schwefel zu ihrer Sättigung 79,8 Theile Sauerstoff. Es sind also in 100 Theilen trockner, wasserfreyer Säure 55,56 Theile Schwefel und 44,44 Sauerstoff enthalten.

§. 84.

Das Licht ändert diese Säure nicht, die Brechung die es erleidet, stehet mit der Dichte und dem brennbaren Radikal derselben im Verhältniß. Ist ihr specifisches Gewicht gleich 1,650, so krystallisirt sie bey einer Temperatur von 3 bis 4 Graden unter Null nach Reaumür in sechsseitigen abgeplatteten Prismen, die sich in eine sechsseitige Pyramide endigen; beträgt hingegen das specifische Gewicht der Säure 1,840, so wird sie nur bey einem sehr hohen Grade der Kälte fest.

Ungeachtet die Kapacität dieser Säure für den Wärmestoff sehr gering ist, so läßt sie sich doch bey einer Temperatur von ungefähr 120 Graden in Gestalt eines weißen schweren Dampfes übertreiben, der sich verdichtet und flüssig wird. Durch dieses Verfahren erhält man die reinste Säure.

§. 85.

Die mit Sauerstoff gesättigte Säure verbindet sich eben so wenig mit Sauerstoff als mit Sauerstoffgas. Aus der atmosphärischen Luft absorbirt sie die Feuchtigkeit, und nimmt beynahe um die Hälfte ihres Gewichts zu. Fremde oft brennbare Körper die in der Luft schwimmen, färben die koncentrirte Säure zuweilen schwarz. Eine Zersetzung der atmosphärischen Luft zu bewirken, vermag sie nicht. Auch auf den Stickstoff und das Stickgas wirkt sie nicht, treibt es auch aus mehreren Verbindungen desselben nicht aus, welches doch eine schwächere Säure thut, von

der in der Folge wird geredet werden. Der Stickstoff hat eine geringere Verwandschaft zum Sauerstoff als der Schwefel.

§. 86.

Da man den Wasserstoff nicht rein darstellen kann, so kann, ungeachtet man wegen seiner stärkern Anziehung gegen den Sauerstoff voraussetzen muß, daß er die Schwefelsäure zerlegt, hier nur das Wasserstoffgas in Betrachtung gezogen werden. In der Kälte wirkt es auf die Schwefelsäure nicht. Läßt man hingegen durch eine glühende porcellane Röhre Schwefelsäure und Wasserstoffgas hindurchgehen, so wird erstere zersetzt, Wasser erzeugt, und Schwefel niedergeschlagen. Nimmt man doppelt so viel Wasserstoffgas als Säure, so verbindet sich das nicht zur Zersetzung der Säure erforderliche Wasserstoffgas mit dem Schwefel zu schwefelhaltigem Wasserstoffgas.

§. 87.

Die rothglühende Kohle zerlegt die Schwefelsäure. Taucht man eine glühende Kohle in die koncentrirte Säure, so entwickelt sich schnell ein weißer dicker Dampf, der aus verflüchtigter Schwefelsäure und Wasser, und aus schweflichter Säure bestehet. Die Schwefelsäure tritt nemlich einen Theil ihres Sauerstoffs an die Kohle ab, wodurch Kohlensäure gebildet wird, und gehet daher zum Theil in schweflichte Säure über. So lange die Säure flüssig ist, so entziehet ihr die Kohle nur einen Theil Sauerstoff, werden hingegen beyde einer sehr starken Hitze ausgesetzt, und

befindet sich die Säure in einem sehr koncentrirten trocknen Zustande, (welches der Fall bey einigen Zusammensetzungen ist) so wird die Säure völlig zerlegt, und man erhält Schwefel und Kohlensäure. Da die Säure aber sehr selten wasserfrey ist, so erhält man gewöhnlich schwefelhaltiges Wasserstoffgas, wegen der zugleich erfolgenden Zerlegung des Wassers, und weil der Wasserstoff strebt sich mit dem Schwefel zu verbinden, während die Kohle sich mit dem Sauerstoff vereinigt.

§. 88.

In der Kälte wird die Schwefelsäure nur sehr langsam vom Phosphor zerlegt, durch Wärme unterstützt erfolgt die Zerlegung schneller; es entweicht gasförmige schweflichte Säure die etwas Phosphor mit hinwegführt, der übrige Phosphor bleibt als Phosphorsäure zurück. Bey dieser Einwirkung verliert die Säure nur so viel Sauerstoff, um in den Zustand der schweflichten Säure überzugehen, die schweflichte Säure vermag er nicht zu zersetzen. Man sollte daher nicht sowohl sagen, der Phosphor äußere eine stärkere Anziehung zum Sauerstoff als der Schwefel, sondern vielmehr als die schweflichte Säure.

§. 89.

In der Wärme lößt die Schwefelsäure einen Theil Schwefel, dessen Menge man noch nicht bestimmt hat, auf, und verwandelt sich in schweflichte Säure.

§. 90.

Mischt man vier Theile koncentrirte Schwefelsäure mit einem Theile Eis, dessen Temperatur Null

ist, so entwickelt sich im Augenblicke der Verbindung beyder Substanzen, und indem das Eis schmilzt, so viel Wärmestoff, daß ein in der Mischung eingesenktes Thermometer 80 Grade (Reaumür) zeigt, das Wasser ist in dieser Verbindung mehr verdichtet, als es im Eise war. Nimmt man hingegen vier Theile Eis, dessen Temperatur 0, und einen Theil koncentrirter Schwefelsäure, so sinkt das Thermometer 16 bis 18 Grade unter Null. Diese auf den ersten Anschein widersprechende Erscheinungen lassen sich so erklären. Man kann wie bey allen andern Verbindungen auch hier ein Maximum zwischen der anziehenden Kraft der Säure und dem Eise annehmen, dieses tritt ein, wenn vier Theile koncentrirte Säure gegen einen Theil Eis vorhanden sind. Im letzten Versuche ist also schon der sechzehnte Theil des Eises hinreichend die Säure zu sättigen. Die freywerdende Wärme, welche aus dem verdichteten Wasser sich entwickelt, wird nun dazu verwendet, die übrigen funfzehn Theile des Eises zu schmelzen, die sich dann gleichfalls mit der Säure verbinden. Da diese bey ihrer Vereinigung mit der Säure aber auch bey weitem nicht die Verdichtung erleiden, so lassen sie ungleich weniger Wärmestoff fahren als der erste Antheil; es kann also dieser nicht allein ganz von dem schmelzenden Eise gebunden werden, sondern ist sogar dazu nicht hinreichend, es wird daher auch noch den umgebenden Gegenständen Wärmestoff geraubt, und so die Erniedrigung der Temperatur bewirkt. Die Verbindung des flüssigen Wassers mit Schwefelsäure ist stets mit Entwickelung von Wärme begleitet. Vermischt man vier Theile Säure mit

einem Theile Wasser, so steigt die Temperatur der Mischung bis auf 120 Grade, es wird hiebey schnell ein Theil Wasser in Dampf verwandelt, der in Verbindung mit einem geringen Antheile Säure entweicht. Man muß daher die Vermischung beyder Substanzen mit großer Vorsicht machen, und die Schwefelsäure nach und nach in kleinen Mengen zum Wasser gießen, nicht umgekehrt. Das Wasser wird beträchtlich verdichtet, so daß das specifische Gewicht der Mischung nicht als die Mittelzahl der Dichte der beyden gemischten Substanzen angesehen werden kann. Je größer die Menge Wasser ist (welches man übrigens in jedem Verhältnisse mit der Säure mischen kann), um so mehr wird der Geschmack und die Stärke derselben geschwächt. Sucht man es wieder abzuscheiden, so entweichen die zuletzt zugesetzten Antheile weit früher, während die ersteren ungleich inniger anhängen, und weit schwerer zu trennen sind.

§. 91.

Von den Metallen wirken die, welche nur eine sehr geringe Anziehung gegen den Sauerstoff haben, bey keiner Temperatur auf dieselbe. Andre wirken zwar in der Kälte nicht auf die Säure, allein wohl mit Hülfe der Wärme. Die Säure wird dann zum Theil zersetzt, es entweicht gasförmige schweflichte Säure, das Metall wird oxidirt, und verbindet sich mit einem Theile der unzerlegten Säure, oder bleibt isolirt, wenn sie nicht in nöthiger Menge vorhanden war. Bey einer sehr hohen Temperatur wird die Säure gänzlich durch diese Metalle zerlegt, es wird Schwefel ausgeschieden, und schwefelhaltiges Metall gebildet.

Die dritte Klasse wirkt mit Hülfe der Säure auf das Wasser, mit dem diese verdünnt ist. Es erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, der eine Bestandtheil des Wassers entweicht als Wasserstoffgas, der andre tritt an das Metall, und die entstandene Metalloxiden verbinden sich mit der Säure, die unvermindert und in einem koncentrirteren Zustande in der Auflösung angetroffen wird. Die Metalloxiden werden im Allgemeinen begierig von dieser Säure aufgelößt. Aus einigen, die mit Sauerstoff überladen sind, und mit denen sie sich bey diesem Grade der Oxidation nicht vereinigen kann, entwickelt sie denselben, andre lößt sie bey jedem Grade der Oxidation auf, noch andre verbinden sich nicht mit ihr; es sind vorzüglich diejenigen welche mit Sauerstoff gesättigt, Säuren bilden.

§. 92.

Die Phosphorsäure und Schwefelsäure vereinigen sich nicht chemisch mit einander. Letztere entziehet der ersten ihr Wasser, wird dadurch schwächer, die andre koncentrirter. Da die Phosphorsäure feuerbeständiger ist als die Schwefelsäure, so lassen sie sich durch die Destillation trennen. Die phosphorichte Säure entziehet in dem Augenblicke, wenn die Schwefelsäure anfängt zu kochen, ihr so viel Sauerstoff als erfordert wird, den Phosphor welchen sie enthält, zu sättigen; sie verwandelt sich ganz in Phosphorsäure, die Schwefelsäure in schweflichte Säure. In der Kälte wirken diese Säuren nicht auf einander, außer daß die Schwefelsäure der phosphorichten das Wasser entziehet.

Neunter Abschnitt.

Von der schweflichten Säure.

§. 93.

Stahl untersuchte in den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts zuerst die Eigenschaften dieser Säure genauer, doch irrte er in Ansehung des eigentlichen Wesens derselben. Erst durch Lavoisier's Versuche wurde 1774 erwiesen, daß sie eben so wie die vorhergehende aus Schwefel und Sauerstoff bestehet, und daß sie sich nur dadurch von ihr unterscheidet, daß sie eine geringere Menge Sauerstoff enthält. Außerdem untersuchte Priestley die Eigenschaften derselben als eines Gases. Berthollet stellte schätzbare Untersuchungen über die Bildung, Zusammensetzungen, Verbindungen und Anwendungen dieser Säure an. Endlich sind durch Vauquelin und mich mehrere ihrer Eigenschaften noch genauer bestimmt, und vorzüglich die Salze welche sie mit salzfähigen Basen bildet, untersucht worden.

§. 94.

Die schweflichte Säure kommt häufig in der Natur, vorzüglich in der Nachbarschaft der Vulkane vor. Sie entwickelt sich aus einigen Laven die im Fluß sind, aus schwefelhaltigen und warmen Erdstrichen u. s. w. Künstlich bereitet man diese Säure, indem man entweder Schwefel langsam in einem schicklichen Apparat über Wasser verbrennt, welches die sich bildende schweflichte Säure absorbirt, oder indem man

Schwefelsäure durch brennbare Körper zersetzt. Man könnte sich hiezu aller Substanzen bedienen, welche dieser Säure einen Theil ihres Sauerstoffs rauben. Da aber thierische und vegetabilische Substanzen, eine mit fremdartigen Stoffen, vorzüglich mit Kohlensäure verunreinigte Säure geben würden, so bedient man sich lieber eines Metalls, bey welchem diese Nachtheile nicht statt finden. Man erreicht diesen Zweck, wenn man einen Theil laufendes Quecksilber mit zwey Theilen koncentrirter Schwefelsäure in einer kleinen langhälsigen gläsernen Retorte der Einwirkung des Feuers aussetzt. So wie die Säure anfängt zu kochen, wird sie vom Quecksilber zerlegt, dieses oxidirt sich, die Säure entweicht als gasförmige schweflichte Säure, und muß in mit Quecksilber angefüllten Gefäßen aufgefangen werden.

§. 95.

Diese gasförmige Säure ist mehr als noch einmal so schwer als atmosphärische Luft, von dieser wiegt der Kubikzoll 0,46 Gran, von jener 1,03. Sie hat einen scharfen stechenden Geruch, dem gleich, welchen der mit einer blauen Flamme brennende Schwefel verbreitet. Ihr Geschmack ist sauer, sie röthet die blauen Pflanzenfarben, und zerstöhrt den größten Theil derselben; daher giebt diese Säure ein gutes Bleichmittel, vorzüglich für Seide und Wolle ab. Eingeathmet erregt sie Niesen, Husten und Thränen der Augen; sie tödtet und erstickt Thiere. Nach einer sehr ungefähren Schätzung bestehet sie aus 85 Theilen Schwefel und 15 Theilen Sauerstoff.

§. 96.

Das Licht wird von ihr stark gebrochen, ohne dadurch verändert zu werden; der Wärmestoff dehnt sie aus. Nach Monge's und Clouet's Entdeckungen wird sie bey 28 Grad unter Null tropfbarflüssig. Nach meinen Versuchen wird sie in einer starken Hitze nicht verändert; nach Priestley und Berthollet soll sie, wenn sie lange anhält, Schwefel absetzen.

§. 97.

Ungeachtet die schweflichte Säure vorzüglich in gasförmiger Gestalt mehreren Körpern, welche mit Sauerstoff überladen sind, denselben entziehet, so verbindet sie sich doch nicht unmittelbar mit dem Sauerstoffgas. Läßt man hingegen letzteres zugleich mit gasförmiger schweflichter Säure durch eine glühende irrdene Röhre streichen, so bildet sich Schwefelsäure. Stickstoff, Stickgas, und atmosphärische Luft ändern diese Säure nicht.

§. 98.

In der Kälte äußert das Wasserstoffgas keine Einwirkung auf die schweflichte Säure, bey einer höhern Temperatur, z. B. wenn man beyde durch eine glühende porcellanene Röhre streichen läßt, wird Wasser erzeugt und Schwefel abgesetzt. Ist das Verhältniß des Wasserstoffgases zu dem in der Säure enthaltenen Sauerstoff sehr groß, so entwickelt sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas.

§. 99.

In der Rothglühhitze zersetzt die Kohle diese Säure vollkommen, es wird Schwefel in krystallinischer Gestalt abgeschieden, und es entweicht kohlensaures Gas.

§. 100.

Weder der Schwefel noch der Phosphor wirken auf die schweflichte Säure. Das phosphorhaltige Wasserstoffgas wird durch die gasförmige Säure zersetzt, Wasser erzeugt und schwefelhaltiger Phosphor abgeschieden. Eine ähnliche Zersetzung erfolgt bey dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas; so wie dieses mit der gasförmigen schweflichten Säure in Berührung kommt, so werden beyde verdichtet und getrübt, es wird Schwefel abgesetzt und Wasser erzeugt. Die Zersetzung sowohl des phosphorhaltigen als schwefelhaltigen Wasserstoffgases erfolgt durch eine doppelte Wahlanziehung.

§. 101.

Die meisten Metalloxiden wirken auf diese Säure in Gasgestalt, indem sie sich entweder mit dem Schwefel verbinden, oder ihren Sauerstoff an die Säure abgeben. In beyden Fällen wird Schwefelsäure erzeugt, nur mit dem Unterschiede, daß im letzten Falle reine schwefelsaure Metallverbindungen entstehen, während im ersten Falle diese Verbindungen schwefelhaltig sind.

§. 102.

Eis, welches in die gasförmige schweflichte Säure gebracht wird, schmilzt ohne bemerkbare Tempera-

turveränderung. Mit dem Wasser verbindet sie sich in jedem Verhältnisse, und da sie in dieser Verbindung leichter aufzubewahren und anzuwenden ist, so bedient man sich vorzüglich derselben. Je kälter das Wasser ist, um so mehr absorbirt es von der gasförmigen Säure. Bey einer Temperatur von 4 bis 5 Graden über Null, nimmt es ein Drittheil seines Gewichts, bey einer Temperatur von 75 Graden nur sehr wenig, und bey einer Temperatur von 100 Graden gar nichts von dieser Säure in sich; bey dieser Verbindung wird sehr wenig Wärmestoff frey. Dieses vom Wasser absorbirte Gas vermehrt das specifische Gewicht desselben wenig; nach Bergmann verhält sich das specifische Gewicht des mit der gasförmigen Säure gesättigten Wassers (welches man eigentlich schweflichte Säure der Analogie wegen nennen muß,) zu dem des Wassers wie 100,246 zu 100,000. Durch das Gefrieren läßt das Wasser die Säure nicht fahren, und nur bey einem beträchtlichen Grade der Wärme erfolgt dieses; auch entwickeln sich im Vakuo der Luftpumpe nur wenig Luftblasen aus der tropfbarflüssigen schweflichten Säure. Im Geruch, Geschmack und der Eigenschaft die Farben zu zerstöhren, kommt sie, so wie in den übrigen Eigenschaften, mit der gasförmigen Säure überein; außer daß sie das reine Sauerstoffgas, oder auch das in der Atmosphäre enthaltene, allmälig absorbirt, und so, wiewohl nur langsam, in Schwefelsäure übergehet.

§. 103.

Die schweflichte Säure ist stärker als die Kohlensäure, jene treibt diese daher aus ihren Verbindungen

aus, hingegen wird sie sowohl von der Phosphorsäure als der phosphorichten ausgeschieden.

§. 104.

Auch die Schwefelsäure scheidet die schweflichte Säure aus ihren Verbindungen, selbst aus dem Wasser, in gasförmiger Gestalt aus. Die koncentrirte Schwefelsäure absorbirt die gasförmige schweflichte Säure, nimmt davon eine gelbe und braune Farbe an, erhält einen Geruch und wird rauchend. Die Vereinigung zwischen diesen beyden Säuren ist sehr innig, unterwirft man sie der Destillation, so krystallisiren die zuerst übergehenden Dämpfe in der erkalteten Vorlage als weiße prismatische Nadeln. Eine solche feste Säure (flüchtiges Vitriolsalz) erhält man, wenn man Nordhäuser rauchendes sogenanntes Vitriolöl (das eine Verbindung von Schwefelsäure und schweflichter Säure ist,) der Destillation unterwirft. Sie verbreitet einen Geruch wie schweflichte Säure, raucht an der Luft und zerfließt, wenn diese feucht ist, sehr bald mit Aufwallen; wirft man sie in Wasser, so entstehet ein Geräusch als wenn man eine glühende Kohle eintauchte; enthält das Wasser Luft, und ist es in gehöriger Menge vorhanden, so hört sie auf zu rauchen und schweflichte Säure zu seyn. Künstlich kann man diese Säure bereiten, wenn man Schwefelsäure mit gasförmiger schweflichter Säure vermischt, und bey gelinder Wärme destillirt, bis sie durch diese Verbindung rauchend wird.

Zehnter Abschnitt.

Von der Salpetersäure.

§. 105.

Den genauen Versuchen von Priestley, Lavoisier, Berthollet und Cavendish, verdankt man richtigere Begriffe über die Natur dieser Säure. Diesen zufolge weiß man, daß sie aus dem mit Sauerstoff vollkommen gesättigten Stickstoff als Radikal bestehe, und zwar aus 20 Theilen Stickstoff und 80 Theilen Sauerstoff.

§. 106.

Die Natur ist ununterbrochen thätig diese Säure zu erzeugen, indem sie den Stickstoff mit dem Sauerstoffe vorzüglich bey langsamfaulenden organischen Stoffen verbindet. Allein ungeachtet diese Säure sehr verbreitet ist, ist sie doch nicht rein, sondern mit erdigen oder alkalischen Substanzen verbunden, und da es bis jetzt dem Chemisten noch nicht hat gelingen wollen, sie unmittelbar aus ihren Bestandtheilen zusammen zu setzen, so muß er sie aus den natürlichen Verbindungen ausscheiden. Zu dem erstern geben indessen Cavendish Versuche, der dadurch, daß er den elektrischen Funken durch ein Gemisch von Stickgas und Sauerstoffgas hindurch schlagen ließ, Salpetersäure erhielt, die gegründetste Hoffnung.

§. 107.

Am häufigsten scheidet man diese Säure aus dem salpetersauren Kali, sonst Salpeter genannt,

das man mit einer stärkern Säure, gewöhnlich Schwefelsäure, übergießt; die Salpetersäure entweicht in Dämpfen, die sich in der Vorlage verdichten. Man entzieht ihr ihre Farbe, so wie einen Theil Wasser der sie schwächt, indem man sie einer gelinden Wärme aussetzt.

§. 108.

So bereitet (§. 107.) stellt sie eine farbenlose Flüssigkeit dar, deren specifisches Gewicht, sich zu dem des Wassers wie 15 zu 10 verhält. Ihr saurer Geschmack ist so scharf und kaustisch, daß sie die organischen Stoffe zerstöhrt; ist sie verdünnt, so ertheilt sie ihnen eine mehr oder weniger gelbe Farbe; sie färbt blaue Pflanzenfarben roth, und zerstöhrt sie so wie mehrere andere Pflanzenfarben. So lange das Verhältniß ihres specifischen Gewichtes zu dem des Wassers nicht geringer ist, als 13 zu 10, stößt sie einen weißen Dampf aus, der einen scharfen, herben, ekelerregenden Geruch verbreitet.

§. 109.

Das Licht wird von dieser Säure etwas stärker als im Verhältniß ihrer Dichtheit, gebrochen. Wird sie bey einer Temperatur von 20 Graden lange der Einwirkung desselben ausgesetzt, so entweicht etwas Sauerstoffgas, und die Säure wird gelb gefärbt.

§. 110.

Bey einer mäßigen Wärme wird diese Säure ausgedehnt und verflüchtigt, bey erhöhter Temperatur,

wenn man sie z. B. durch eine glühende Röhre hindurchstreichen läßt, wird sie zerlegt, und man erhält eine Gasart, welche an Sauerstoffgehalt die atmosphärische Luft übertrifft. Man sieht hieraus, daß die beyden Bestandtheile dieser Säure einander nicht sehr innig anziehen.

§. 111.

Weder das Sauerstoffgas noch Stickgas werden von dieser Säure absorbirt, oder sonst geändert, auch ändern sie die Säure nicht. Einigen thierischen Substanzen entziehet sie den Stickstoff, der in Gasgestalt entweicht.

§. 112.

Setzt man koncentrirte Salpetersäure der Einwirkung der atmosphärischen Luft aus, so verbindet sich der Dampf den die Säure ausstößt, mit der Feuchtigkeit der Luft, und bildet den weißen Rauch, der sich nach und nach zu einer Flüssigkeit verdichtet. Auch die Säure zieht die Feuchtigkeit aus der Luft an, wird dadurch schwächer und verliert von ihrem specifischem Gewichte.

§. 113.

Der Wasserstoff zerlegt bey einer sehr hohen Temperatur die Salpetersäure. Läßt man beyde Körper durch eine glühende porcellanene Röhre hindurchgehen, so erfolgt eine mit Detonation begleitete Entzündung; es wird Wasser gebildet, und es bleibt Stickgas übrig. Dieses dient wieder zum Beweise (§. 110.), wie geneigt die Bestandtheile dieser Säure sind, den gasförmigen Zustand anzunehmen.

§. 114.

Die Kohle, der Phosphor und Schwefel, werden bey einer hohen Temperatur von dieser Säure entzündet, und es wird Kohlensäure, oder Phosphorsäure, oder Schwefelsäure gebildet. In der Kälte, oder bey einer gelinden Wärme entziehen diese drey brennbaren Körper der Säure nur einen Theil ihres Sauerstoffs, sie wird in salpetrige Säure oder Salpetergas verwandelt, und der Phosphor und Schwefel werden langsam verbrannt. Dieses ist zugleich ein gutes Verfahren, reine Phosphorsäure zu bereiten. Man trägt in vier Theile erwärmte Salpetersäure einen Theil in kleine Stückchen zerschnittenen Phosphor nach und nach ein, und scheidet nachher durch Destillation die flüchtigere Salpetersäure von der feuerbeständigern Phosphorsäure.

§. 115.

Wegen dem Bestreben welches diese Säure hat, sich mit Wasser zu verbinden, kann sie nur in tropfbarflüssiger Gestalt dargestellt werden. Mischt man vier Theile Eis, dessen Temperatur 0 ist, mit einem Theile Salpetersäure, deren specifisches Gewicht gleich 14 ist (das des Wassers 10 gesetzt), so erfolgt, wenn man die Mischung in eine Verbindung aus einem Theile Kochsalz und drey Theilen Eis stellt, eine Kälte. Setzt man in die bis auf 16 Grad erkältete Säure eine andre Mischung, gleichfalls aus vier Theilen Eis und einem Theile koncentrirter Säure, so erhält man eine Kälte von 22 Graden. Taucht

man in letztere ein Gefäß, das eine Mischung aus Eis und Säure in denselben Verhältnissen enthält, so fällt in derselben das Thermometer bis auf 30 Grad unter Null, und Quecksilber gefriert. Vier Theile Säure und ein Theil Eis bringen eine Hitze hervor, die etwas geringer ist, als die (§. 90.) durch Schwefelsäure erzeugte. Gießt man koncentrirte Salpetersäure in Wasser, so erfolgt eine Erhitzung, die Mischung ist dichter als die Mittelzahl der Dichten beyder zur Mischung angewandten Substanzen. Eine verdünnte Salpetersäure kommt im Handel unter dem Namen des Scheidewassers vor, gewöhnlich ist sie noch mit fremdartigen Substanzen, vorzüglich Salzsäure verunreinigt.

§. 116.

Fast alle Metalle zersetzen bey jeder Temperatur diese Säure. Bringt man einige derselben fein zertheilt und erwärmt in diese Flüssigkeiten, so erfolgt eine Entzündung. Die meisten verwandeln die Säure in ein Oxide und werden selbst Oxiden. Sie fallen als Pulver zu Boden oder bleiben in der Flüssigkeit aufgelößt und bilden metallische Salze. Einige die eine sehr starke Anziehung zum Sauerstoff besitzen, und eine große Menge desselben zu ihrer Sättigung bedürfen, entziehen ihr allen Sauerstoff, und die Grundlage derselben entweicht als reines Stickgas. Mehrere Metalloxiden lößt die Salpetersäure auf, und bildet mit ihnen Salze; andre stark oxidirte greift sie nicht an, lößt sie ja einige derselben auf, so fallen sie bald aus ihr nieder. Die noch nicht gesättigten Oxiden,

welche dabey den Sauerstoff stark anziehen, zersetzen und verwandeln sie in Salpetergas (oxide nitreux).

§. 117.

Die Kohlensäure und Phosphorsäure werden durch die Salpetersäure aus ihren Verbindungen ausgetrieben, jene in gasförmiger, diese in tropfbarflüssiger Gestalt, auch wird letztere manchmal nur zum Theil abgesondert. Die phosphorichte Säure wird durch die Salpetersäure in Phosphorsäure verwandelt. Dieses ist zugleich eine der zweckmäßigsten Arten diese Säure zu bereiten. Zu dem Ende wird die, nach der §. 69. gegebenen Vorschrift verfertigte, phosphorichte Säure mit dem achten Theile Salpetersäure, dem Gewichte nach, deren specifisches Gewicht 13 ist, übergossen, und in einer gläsernen Retorte bey gelinder Wärme destillirt.

§. 118.

Mischt man Salpetersäure mit Schwefelsäure, so entzieht diese der erstern ihren wäßrichten Antheil, und koncentrirt sie mehr. Die schweflichte Säure hingegen wird durch sie in Schwefelsäure verwandelt, während die Salpetersäure in Salpetergas übergehet. Man bedient sich daher der Salpetersäure um eine mit schweflichter Säure verunreinigte Schwefelsäure von jenem Antheile zu befreyen; dieses Verfahren kann aber nur dann gebilligt werden, wenn nachher die Schwefelsäure so stark erhitzt wird, daß die Salpetersäure und das Salpetergas aus dieser Mischung gänzlich entweichen.

§. 119.

Wird die Salpetersäure durch Metalle §. 116. nur zum Theil zersetzt, so entweicht die Säure in Gasförmiger Gestalt. Priestley war der erste, der diesen Stoff entdeckte, und ihm den Namen Salpetergas gab. Lavoisier bestimmte die Eigenschaften desselben genauer, er zeigte, daß er dann gebildet werde, wenn die Metalle beynahe die Hälfte des in der Säure enthaltenen Sauerstoffs mit sich vereinigen, oder wenn sie von den 80 Theilen Sauerstoff die in 100 Theilen Säure enthalten sind, sich 37 aneignen. Das Salpetergas oder Stickstoffoxide bestehet demnach aus 32 Theilen Stickstoff und 68 Theilen Sauerstoff. Ungeachtet dieser entsäuerte Körper noch immer zwey Theile Sauerstoff gegen einen Theil Stickstoff enthält, so dient er doch zum Beweise, daß der Stickstoff ungleich weniger sauerbar (acidifiable) sey, als die andern brennbaren Körper, und daß er nur darum eine so leicht zerlegbare Säure bilde, weil zu seiner Sättigung eine so große Menge des säureerzeugenden Princips erforderlich ist, welches zugleich andeutet, daß nur ein schwaches Band es an das Radikal der Säure knüpfe. In der Folge werden mehrere Arten vorkommen dieses Gas zu bereiten; der kürzeste und bequemste Weg ist aber der, wenn man brennbare metallische oder vegetabilische Körper im pneumatischen Apparat mit einer etwas verdünnten Salpetersäure übergießt, und das sich entwickelnde Gas in mit Wasser gefüllten Gefäßen auffängt.

§. 120.

Dieses Gas hat einen styptischen unangenehmen Geschmack, einen starken dem der Salpetersäure ähnlichen Geruch; sein specifisches Gewicht verhält sich zu dem der atmosphärischen Luft wie 107 : 100. Es bricht das Licht ohne von demselben zersetzt zu werden, die Wärme dehnt es aus; selbst dann, wenn man es durch glühende porcellanene Röhren streichen läßt, wird es nicht zersetzt. Van-Marum fand, daß wenn er den elektrischen Funken durch dasselbe hindurchgehen ließ, es nur den dritten Theil seines vorigen Volumens einnahm, und sich in Stickgas und salpetrige Säure verwandelte; es ist nicht sauer, die blauen Pflanzenfarben werden von ihm nicht geröthet, von reinem Wasser wird es nicht absorbirt, es ist irrespirabel, und die meisten brennenden Körper erlöschen in ihm; auch widerstehet es kräftig der Fäulniß thierischer Substanzen.

§. 121.

Das Hauptkennzeichen dieser Gasart ist, daß sobald sie mit Sauerstoffgas in Berührung kommt, sie ihren gasförmigen Zustand verliert, und salpetrige Säure bildet, es wird zugleich Wärme frey und es entstehen rothe Dämpfe. Ein Theil Sauerstoff bedarf, um mit Salpetergas gesättigt zu werden, 3,2 bis 2,8 Theile desselben, je nachdem es mehr oder weniger rein von Stickstoff ist. Man kann die rothen Dämpfe, welche in dem Augenblicke entstehen, in welchem das Salpetergas das Sauerstoffgas berühret, als eine Art Flamme betrachten, sie beweisen, daß das Stickstoffoxide

ungleich verbrennlicher sey als das Stickgas. Bey diesem Verbrennen verliert übrigens das Sauerstoffgas nur wenig Wärmestoff; nach Lavoisier's Versuchen wird ein Neuntheil des Wärmestoffs frey, der würde entwickelt worden seyn, wenn dieselbe Menge Sauerstoffgas durch Phosphor wäre zersetzt worden.

§. 122.

Da das Salpetergas auch der atmosphärischen Luft ihren Sauerstoffgehalt entziehet, so hat man sich schon längst desselben zu eudiometrischen Versuchen bedient. Da aber dasselbe von sehr ungleicher Beschaffenheit ist, bald mehr bald weniger Stickgas enthält, auch nach Verschiedenheit der Umstände verschiedene Mengen Salpetergas von der erzeugten Säure absorbirt werden, so bedient man sich jetzt, da man zuverlässigere Verfahrungsarten kennt, desselben selten. Nach Humbold soll das schwefelsaure Eisen die Eigenschaft besitzen, das Salpetergas zu absorbiren, und den Stickstoffgehalt desselben zurückzulassen. Er empfiehlt daher diese Methode, um den Antheil Stickgas der im Salpetergas enthalten ist, zu bestimmen, wo man es dann mit der größten Sicherheit zu eudiometrischen Versuchen würde anwenden können. Sollte sich indessen Bertholets Behauptung noch näher bestätigen, daß das Salpetergas vom schwefelsauren Eisen nicht bloß verschluckt, sondern auch zersetzt werde, (wobey sich ein Theil seines Sauerstoffs entbinden, und mit dem, dem Salpetergase beygemischten Stickstoff sich zu Salpetergas vereinigen, und so ebenfalls verschluckt werden soll), so würde das Salpetergas

noch immer ein unsicherer Körper für eudiometrische Bestimmungen bleiben. Nach Humbolds Erfahrungen vernichten 67 Theile Salpetergas 27 Theile Sauerstoffgas der Atmosphäre.

§. 123.

Auf den Stickstoff wirkt das Salpetergas nicht. Mischt man es mit Wasserstoffgas, so brennt dieses mit einer grünen Flamme; sammelt man die Produkte des Verbrennens, so erhält man Wasser und Stickgas.

§. 124.

In der Kälte wirkt das Salpetergas weder auf die Kohle noch auf den Phosphor und Schwefel, bey einer erhöheten Temperatur verwandelt es sie in Säuren, und geht in Stickgas über. Bey der bloßen Berührung mit schwefelhaltigem und phosphorhaltigem Wasserstoffgas erfolgt eine Zersetzung, und es bildet sich Wasser, Schwefel, Phosphor und Stickgas. Die leichte Zersetzung des Salpetergases scheint von der großen Menge Wärmestoff herzurühren, die in ihm enthalten ist.

§. 125.

Die meisten Metalle erleiden durch das Salpetergas keine Veränderung, die leicht oxidirbaren entziehen ihm aber doch, wenn sie lange mit ihm in Berührung sind, den Sauerstoff, und verwandeln es in Stickgas. Sehr fein zertheilte feuchte schwefelhaltige Metalle (sulfures metalliques) trennen das Salpetergas in seine beyden gasförmigen Bestandtheile, und

man findet nach einigen Tagen eine reinere Luft als die atmosphärische; doch wird endlich das Sauerstoffgas absorbirt, und es bleibt nur Stickgas übrig. Diejenigen Metalloxiden die den Sauerstoff begierig anziehen, zersetzen das Salpetergas mit der Zeit und verwandeln es in Stickgas; andre lassen einen Theil ihres Sauerstoffs fahren, es wird Salpetersäure gebildet, die mit ihnen salpetersaure Salze darstellt.

§. 126.

Das Wasser löst das Salpetergas nicht auf, enthält es aber Luft, so wird das Gas in Säure verwandelt und dann vom Wasser absorbirt. Auf die Kohlensäure, Phosphorsäure und phosphorichte Säure wirkt das Salpetergas nicht. Mit der Schwefelsäure vereinigt es sich innig, und ertheilt ihr eine konkrete eisähnliche Gestalt; kommt diese Verbindung mit der atmosphärischen Luft in Berührung, so wird sie mit einer röthlichen Atmosphäre umgeben; löst man sie in Wasser auf, so entweicht das Salpetergas. Auch mit der Salpetersäure vereinigt es sich leicht, und verwandelt sie in salpetrige Säure.

§. 127.

Das Salpetergas kann noch stärker desoxidirt werden, wo es dann den Namen oxidirtes Stickgas, sauerstoffhaltiges Stickgas erhalten hat. Man erhält es, wenn man über angefeuchteter Eisenfeile, schwefelhaltigem Kali, salzsaurem Zinn, u. s. w. so lange Salpetergas stehen läßt, bis es eine Verminderung von zwey Drittheilen seines Volumens

erlitten hat, oder indem man dasselbe über glühenden Salpeter, oder glühendes Eisen streichen läßt, oder es mit phosphorhaltigem Wasserstoffgase in Berührung bringt. Zersetzt man vollkommen neutralisirtes, möglichst trocknes salpetersaures Ammonium bey einer Hitze die nicht unter 138°, und nicht über 178° Reaumür seyn darf, so erhält man denselben Körper in einem vorzüglichen Grade der Reinheit, und zwar giebt ein Pfund dieses Salzes etwas über vier Kubikfuß von dieser Luft. Auch wenn man Metalle in Salpetersäure, die mit vielem Wasser verdünnt worden, oder in Mischungen aus Salpetersäure und andern Säuren auflößt, erhält man diese Gasart.

§. 128.

Die Arten, wie man dieses Gas aus dem Salpetergas (§. 127.) darstellt, zeigen an, daß letzterem Sauerstoff entzogen worden sey. Es enthält in 100 Theilen 37 Theile Sauerstoff und 63 Stickstoff. Es zeigt keine sauren Eigenschaften, und röthet auch die blauen Pflanzenfarben nicht; das Wasser nimmt es in beträchtlicher Menge auf, das Sauerstoffgas und die atmosphärische Luft wirken nicht auf dasselbe. Ein Licht brennt in demselben, auch dient es, wenn es recht rein ist, nach Beddoes zur Respiration. Zu diesem Ende muß man es aus salpetersaurem Ammonium (§. 127.) bereiten, es durch Wasser gehen, und wenigstens anderthalb Stunden damit in Berührung stehen lassen, ehe man es einathmet. Weit entfernt, daß das Einathmen desselben mit nachtheiligen Folgen hätte verknüpft seyn sollen, afficirte es

vielmehr diejenigen, welche es respirirten, sehr angenehm, und schien die Lebenskraft außerordentlich zu vermehren. Phosphor, Kohle, Schwefel brennen in demselben; man kann es als eine Probe seiner Reinheit ansehen, wenn Schwefel mit einer lebhaften rosenrothen Farbe darin brennt. Mit dem dritten Theile Wasserstoffgas vermischt, entzündet es sich mit Detonation; überhaupt sind alle wasserstoffhaltige Substanzen fähig dasselbe zu desoxidiren.

Eilfter Abschnitt.

Von der salpetrigen Säure.

§. 129.

Man erhält die salpetrige Säure, wenn man Salpetergas in Salpetersäure auflößt. Dieses kann unmittelbar geschehen, indem man beyde Körper mit einander mischt. Zersetzt man allmählich eine tiefer liegende Schichte der Salpetersäure, so daß das entweichende Salpetergas von den darüber liegenden absorbirt wird, so entstehet gleichfalls salpetrige Säure. Dieses geschiehet, wenn man auf den Boden eines mit reiner Salpetersäure angefüllten Gefäßes ein Metall wirft, welches sich nach und nach auflößt, indem es der Säure einen Theil ihres Sauerstoffs entziehet. Etwas ähnliches ereignet sich, wenn man Salpetersäure dem Lichte aussetzt, wodurch ihr ein Theil Sauer-

stoff entzogen wird; ein gleiches findet statt, wenn Salpetersäure in einer Retorte stark und lange erhitzt wird, nur mit dem Unterschiede, daß da im ersten Falle durch Entziehung eines Theils des Sauerstoffs, das Verhältniß des Stickstoffs gegen den zurückbleibenden vergrößert wurde, im letzten Falle das Salpetergas ausgeschieden wurde, welches einen Theil Salpetersäure herüber nahm, mit der es sich zu salpetriger Säure verband.

§. 130.

Da die salpetrige Säure als eine Verbindung des Salpetergases mit der Salpetersäure angesehen werden kann, so muß sie mehrere Verschiedenheiten darbieten, je nachdem der Antheil von Salpetergas, der ihr beygemischt ist, größer oder kleiner ist. Doch giebt es einen Sättigunspunkt, über den hinaus ihr kein größerer Antheil Salpetergas zugesetzt werden kann; er tritt ein, wenn die Salpetersäure ganz in einen rothen Dampf verwandelt wird, der sehr schwer zu verdichten ist. Für diesen Zustand scheint das von Lavoisier angegebene Verhältniß zu passen, nachdem sie aus 25 Theilen Stickstoff und 75 Sauerstoff bestehen soll. Priestley fand, daß 100 Theile Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 14 (das des Wassers 10 gesetzt), zu ihrer Sättigung 90 Theile Salpetergas brauchen.

§. 131.

Die gesättigte Säure erscheint in Gestalt dunkelrother Dämpfe, oder als ein sichtbares Gas welches Wasser aufgelößt hat; sie wird schwer vom Wasser ab-

sorbirt, ist ungleich flüchtiger als die Salpetersäure; man kann daher diese durch Destillation von jedem Antheile Salpetergas reinigen, der in Verbindung mit einem Theile Salpetersäure in Gestalt rother Dämpfe aus der Flüssigkeit entweicht.

§. 132.

Die salpetrige Säure wird in keinem ihrer Zustände vom Lichte und dem Wärmestoff verändert. Das Sauerstoffgas verbindet sich nicht mit ihr, ist hingegen der Sauerstoff im tropfbarflüssigen oder festem Zustande, so kann er sich mit dem Salpetergas der salpetrigen Säure verbinden und Salpetersäure erzeugen. Mit der atmosphärischen Luft verhält sich die salpetrige Säure wie mit dem Sauerstoffgas. Mit dem Stickgas und Stickstoff verbindet sie sich eben so wenig als die Salpetersäure.

§. 133.

Die brennbaren Körper werden von ihr eben so verändert wie von der Salpetersäure; nur mit dem Unterschiede, daß sich dieselben in den verschiedenen Modifikationen der salpetrigen Säure schneller und besser entzünden als in der Salpetersäure. Dieses scheint theils daher zu rühren, weil das Salpetergas eine Art Zertheilung und Verdünnung in der Salpetersäure bewirkt, theils daher, weil das Salpetergas ungleich zerlegbarer ist, also auch den Sauerstoff weit leichter fahren läßt, als die Salpetersäure. Man bemerkt daher, daß so wie eine der verschiedenen Modifikationen der salpetrigen Säure auf brennbare Körper,

vorzüglich auf glühende Kohlen, Phosphor, geschmolzenen Schwefel wirkt, sich unter heftigem Aufwallen eine große Menge Luft entwickelt, die fast ganz Stickgas ist, das ein geringer Antheil von salpetriger Säure in Dampfgestalt begleitet, der zugleich mit entweicht. Aus demselben Grunde zersetzt die salpetrige Säure das phosphorhaltige und schwefelhaltige Wasserstoffgas, und schlägt den Phosphor und Schwefel nieder.

§. 134.

Es ist schon erinnert worden, daß die wahre salpetrige Säure, d. h. diejenige Salpetersäure die beynahe gleiche Theile Salpetergas, dem Gewichte nach, enthält, und als ein röthlicher salpetriger Dampf erscheint, im Wasser wenig auflöslich sey; mit der Zeit wird sie doch von demselben aufgenommen, es wird Wärmestoff frey, und es entweicht ein Theil Salpetergas. So wie das Wasser die Säure aufnimmt, geht es in die braugrüne, grüne, gelbe, orange und rothbraune Farbe über. Enthält das Wasser atmosphärische Luft, so verwandeln sich die ersten Antheile des salpetrigen Dampfes die sich mit demselben verbinden, in Salpetersäure.

§. 135.

Je nachdem die Metalloxiden mehr oder weniger oxidirt sind, ist auch ihr Verhalten gegen die salpetrige Säure verschieden. Die am wenigsten oxidirten vereinigen sich mit dem Antheile Salpetersäure welchen sie enthält, und das Salpetergas entweicht. Die stark oxidirten überlassen ihr zuweilen einen Theil ihres Sauerstoffs, und verwandeln sie in Salpetersäure.

§. 136.

Wegen der Schwierigkeit mit welcher sich die eigentliche salpetrige Säure, oder der nitröse Dampf mit den verschiedenen salzfähigen Grundlagen verbindet, werden die Kohlensäure und Phosphorsäure nur schwer durch sie aus ihren Verbindungen ausgeschieden. Sind sie übrigens lange mit einander in Berührung, so vereinigt sich der Antheil Salpetersäure, der in der salpetrigen enthalten ist, mit diesen Grundlagen, treibt jene Säuren aus, und zugleich entweicht das Salpetergas. Die phosphorichte Säure wird durch die salpetrige in Phosphorsäure, die schweflichte in Schwefelsäure verwandelt; das Salpetergas entweicht in beyden Fällen. Letzteres bewirkt auch die Schwefelsäure, die zugleich das Wasser aus der salpetrigen Säure absorbirt.

§. 137.

Da die Salpetersäure das Salpetergas in sehr verschiedenen Verhältnissen auflösen, und damit (§. 130.) sehr verschiedene Modifikationen salpetriger Säure bilden kann, so versichert man sich von der Menge des Salpetergases, welche in einer bestimmten Menge salpetriger Säure enthalten ist, dadurch, daß man letztere der Destillation unterwirft, wodurch das Salpetergas entbunden wird, und die Menge desselben sich leicht bestimmen läßt. Will der Chemist durch das zuletzt angegebene Verfahren aus der salpetrigen Säure die Salpetersäure rein darstellen, so muß er, so wie die nitrösen Dämpfe übergegangen sind, sogleich die Vorlage hinwegnehmen. Unterläßt man dieses, so

absorbirt die in der Retorte zurückgebliebene Salpetersäure wiederum einen Theil derselben, und ungeachtet sie farbenlos erscheint, so stößt sie doch, wenn man sie erwärmt, rothe Dämpfe aus.

Zwölfter Abschnitt.

Von den metallischen Säuren.

§. 138.

Da die eigenthümlichen Eigenschaften einer jeden besondern metallischen Säure ausführlich bey den einzelnen Metallen, die zu ihnen die Basis hergeben, sollen erörtert werden; so wird hier nur von den allgemeinen Eigenschaften derselben die Rede seyn.

§. 139.

Von den ein und zwanzig metallischen Substanzen welche wir bis jetzt kennen, sind nur viere die in Säuren haben können verwandelt werden, diese sind: der Arsenik, der Tungstein, das Molybdänum und Chromium. Derselbe Umstand der bey den übrigen Säuren statt fand, findet auch bey diesen statt, sie erfordern alle eine gewisse Menge Sauerstoff, um in den Zustand der Säuren überzugehen. Ehe sie aber Säuren werden, bilden sie vorläufig Oxiden; man muß also in ihnen zwey Antheile Sauerstoff unterscheiden, einen, der zur Oxidation, den andern, der zur Verwandelung derselben in Säuren erforderlich

ist. Der erstere Antheil Sauerstoff ist bey allen diesen Säuren inniger mit der Basis verbunden, als der letztere; es macht ungleich mehr Mühe bey der Zersetzung ihnen jenen zu rauben, so wie es umgekehrt bey der Zusammensetzung schwieriger ist, den letzten Antheil Sauerstoff mit den Oxiden zu vereinigen.

§. 140.

Das lebhafte Licht vermag einige derselbe etwas zu zersetzen, indem es Sauerstoffgas entbindet. Der Wärmestoff wirkt weniger kräftig, indem sie vielmehr gereizt sind sich zu verglasen. Das Sauerstoffgas, Stickgas und die atmosphärische Luft wirken gar nicht auf sie.

§. 141.

Alle brennbare Körper sind vermögend sie zu zersetzen und ihnen den Theil Sauerstoff zu entziehen, durch den sie Säuren werden, oft auch den, der ihren Oxiden angehört. Gewöhnlich geschiehet diese Zersetzung nur durch Mitwirkung einer heftigen Wärme. Wirken die brennbaren Körper durch doppelte Wahlanziehung, zieht ein Theil derselben den Sauerstoff an, während der andre sich mit dem Metall zu verbinden strebt, so erfolgt die Zerlegung um so leichter. Zwey brennbare Körper wirken noch schneller, oft bey der ersten Berührung und in der Kälte auf diese Säuren: so schwärzt das schwefelhaltige Wasserstoffgas die metallischen Säuren, strebt sie in den metallischen Zustand zurückzubringen, oder in schwefelhaltige Metalle zu verwandeln.

§. 142.

Mehrere von den Metallen welche sich nicht in Säuren verwandeln lassen, zersetzen die metallischen Säuren. Ungeachtet sie letztere entsäuren können, so vermögen sie doch oft nicht, sie zu desoxidiren. Dieses dient abermals zum Beweise, daß der säurende Antheil weniger innig mit den Grundlagen verbunden ist, als der oxidirende.

§. 143.

Im Allgemeinen sind die metallischen Säuren weit weniger auflöslich im Wasser als die vorhergehenden. Sind sie in demselben aufgelößt, so ertheilen sie ihm einen scharfen, herben, metallischen Geschmack; durch die Einwirkung des Feuers werden sie leicht wieder abgeschieden.

§. 144.

Mit den meisten Metalloxiden die eine große Menge Sauerstoff enthalten, vereinigen sie sich mehr oder weniger leicht. In dieser Verbindung bilden sie mehrere Fossilien, aus welchen sie die Kunst vermittelst der vorhergehenden Säuren ausscheidet. Mit den meisten Säuren vereinigen sich die metallischen Säuren entweder gar nicht, oder äußerst schwer. Haben sie noch nicht die erforderliche Menge Sauerstoff sich angeeignet, so entziehen sie vorzüglich der Salpetersäure einen Theil desselben; auch bedient man sich fast immer dieser Säure, um diese Substanzen aus dem Zustande der Oxiden in den der Säuren zu versetzen.

§. 145.

Außer den angeführten Analogien zwischen diesen und den vorhergehenden Säuern gewährt eine derselben, die Arseniksäure, die Erscheinung daß sie bey ihrer Säuerung eine Modifikation darbietet, die sich zur Arseniksäure wie die schweflichte und phosphorichte zur Schwefel- und Phosphorsäure verhält.

Dreyzehnter Abschnitt.

Von der Salzsäure.

§. 146.

Den Namen hat diese Säure von dem Kochsalze, welches man auch ausschließend Salz zu nennen pflegt, als der Substanz, aus welcher sie genommen wird, erhalten. Sie wird häufig in der Natur angetroffen, und scheint unablässig im Meerwasser erzeugt zu werden; allein noch ist es uns verborgen, welche Bestandtheile, und in welchem Verhältnisse, die Natur bey dieser Zusammensetzung anwende. Zwar will Berthollet neuerlich gefunden haben, daß diese Säure eine dreyfache Verbindung aus Sauerstoff, wenig Wasserstoff und sehr viel mehr Stickstoff sey. Er gründet diese Behauptung 1) auf Humbolds Bemerkung, nach welcher beym Verschlucken des Salpetergases durch schwefelsaures Eisen sich salzsaures Eisen bildet; dann 2) auf Caven-

dish Bemerkung, daß salpetrigsaures Kali, welches aus dem durch Feuer zersetzten salpetersauren gewonnen wird, aus dem salpetersaurem Silber einen dem salzsauren Silber ähnlichen Niederschlag fälle; 3) darauf, daß fast unter allen Umständen, wo sich Salpetersäure bildet, auch Salzsäure vorkomme. In allen diesen Erscheinungen müssen die Bestandtheile der Salzsäure im Wasser und der Salpetersäure gesucht werden; da aber die Salzsäure höchst unverbrennlich und unzersetzlich ist, so können Wasserstoff und Sauerstoff nicht die herrschenden Bestandtheile seyn; weil über dieß die Verbindungen des Stickstoffs mit Sauerstoff fast nach allen Verhältnissen bekannt sind, so glaubte er sich zu oben angeführter Annahme berechtigt. Wenn man aber bedenkt, daß 1) in allen diesen Fällen die Menge der Salzsäure die man erzeugt haben will, so gering ist, daß sie kaum geschätzt werden kann; 2) daß die kleine Quantität Salzsäure mit der übrigen Menge Materialien die zu diesen Versuchen verwendet worden, in gar keinem Verhältnisse stehet, also leicht schon in letztern präexistiren konnte; 3) sich aus den bisherigen Versuchen nichts über die verhältnißmäßige Menge dieser Bestandtheile ausmitteln läßt, endlich 4) die Salzsäure nicht hat zerlegt werden können, welches bey ihr als einem dreyfach zusammengesetzten Körper doch zu erwarten wäre; so wird man erst mehrere Bestätigungen abwarten, ehe man dieser Behauptung beytritt.

§. 147.

Ungeachtet, wie §. 146. erinnert worden, diese Säure häufig als Verbindung mit salzfähigen Basen

vorkommt, ja sogar, wie einige wollen, in der Nachbarschaft der Meere frey, als Dampf der atmosphärischen Luft beygemischt seyn soll, so wird sie doch nur bereitet, daß man Kochsalz mit Schwefelsäure übergießt, und so die Salzsäure ausscheidet. Da sie sehr flüchtig ist, so entwickelt sie sich mit lebhaftem Aufbrausen und man erhält sie gasförmig, oder auch tropfbarflüssig, wenn man kaltes Wasser vorlegt, um das Gas zu absorbiren. Glauber war der erste, der zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts diese Säure bereiten lehrte; nur war das ältere Verfahren sehr unvollkommen, indem ein großer Theil der Säure ungenutzt entwich.

§. 148.

Die gasförmige Salzsäure nähert sich im Aeußern ungemein der atmosphärischen Luft, doch ist sie fast immer etwas dampfartig und sichtbar, weil sie stets etwas Wasser aufgelößt enthält. Ein Kubikzoll derselben wiegt 0,66 Gran. Sie verbreitet einen starken, scharfen, sauren, stechenden Geruch, der die Augen und Lunge reizt, und entfernte Aehnlichkeit mit dem der Reuetten oder des Safrans hat. Sie schmeckt sehr sauer und scharf, taugt nicht zur Respiration, ja sie wirkt sogar auf die Haut welche sie röthet und entzündet, ohne sie doch zu zerfressen, oder zu verbrennen, oder auch zu färben. Lichter erlöschen in ihr mit einer hellen grünen Flamme. Mehrere blaue Pflanzenfarben werden von ihr geröthet, andre die diese Nüance haben, werden durch sie lebhafter.

§. 149.

Das Licht ändert sie nicht, es wird aber stark von ihr gebrochen; die Wärme dehnt sie beträchtlich aus, doch behält sie bey jeder Temperatur ihre Eigenschaften bey.

§. 150.

Ungeachtet sie sich mit dem Sauerstoff in tropfbarflüssiger oder fester Gestalt verbindet, so wirkt sie doch auf das Sauerstoffgas nicht. Kommt sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung, so stößt sie einen weißen dicken Rauch aus; dieses rührt von der Feuchtigkeit her welche sie aus der Luft annimmt, und mit der sie sich verdichtet; es wird zugleich Wärmestoff entwickelt.

§. 151.

Auf die brennbaren Körper überhaupt, äußert sie keine Wirkung; dieß ist zugleich mit ein Grund, warum uns die Bestandtheile dieser Säure unbekannt sind. Die Metalle werden nur dann von ihr angegriffen, wenn sie Wasser aufgelößt enthält. In diesem Falle begünstigt die Säure eine Zerlegung des Wassers durch die Metalle, und verbindet sich dann mit den Oxiden derselben, so wie sie überhaupt sich mit den Metalloxiden zu metallischen Salzen vereiniget.

§. 152.

Bringt man ein Stück Eis in die gasförmige Säure, so schmilzt es plötzlich, und die Säure verdichtet sich. Nimmt man vier Theile Eis gegen einen Theil dieser Säure, so wird, wie bey der Salpeter

und Schwefelsäure, Kälte erzeugt. Das Wasser verbindet sich begierig mit dieser Säure, und nimmt beynahe gleiche Theile derselben, dem Gewichte nach, in sich, wobey es ein doppelt so großes Volumen als anfänglich erhält. Bey dieser Vereinigung wird Wärme frey, so daß oft die Flüssigkeit eine Temperatur von achtzig Graden annimmt; tritt diese Temperatur ein, so wird die fernere Absorption der gasförmigen Säure so lange gehemmt, bis sie erniedrigt worden. Das mit gasförmiger Säure gesättigte Wasser stellt die tropfbarflüssige Salzsäure dar.

§. 153.

Die Kohlensäure, Phosphorsäure, phosphorichte und schweflichte Säure, werden wohl von der tropfbarflüssigen, nicht aber von der gasförmigen aus ihren Verbindungen ausgeschieden. Die Salpetersäure absorbirt die gasförmige Salzsäure, verliert dadurch einen Theil ihres Sauerstoffs und wird in Salpetergas verwandelt. Diese Entsäurung der Salpetersäure hört auf, sobald sie mit Salpetergas gesättigt ist.

§. 154.

Der Chemist bedient sich vorzüglich der tropfbarflüssigen Salzsäure §. 152. Ist das Wasser mit gasförmiger Salzsäure gesättigt, so verhält sich sein specifisches Gewicht zu dem des Wassers wie 1200:1000. Sie ist farbenlos, stößt weiße Dämpfe aus, welche denen ähnlich sind, welche die gasförmige Säure bildet, wenn sie mit feuchter Luft in Berührung kommt. Ihr Geruch ist dem der gasförmigen gleich.

§. 155.

Das Licht ändert sie nicht, der Wärmestoff dehnt sie aus und entbindet das Gas aus ihr; doch können die letzten Antheile desselben nur mit Mühe ausgetrieben werden. Das Sauerstoffgas wird von ihr nicht absorbirt, wohl aber der Sauerstoff in fester oder flüssiger Gestalt. Die meisten Dämpfe welche sie an der atmosphärischen Luft ausstößt §. 154., entwickeln eine sehr bemerkbare Wärme.

§. 156.

In Ansehung ihres Verhaltens gegen brennbare Körper und Metalle kommt sie (§. 151.) mit der gasförmigen Säure überein. Die Metalloxiden löst sie im Allgemeinen besser auf als jede andre Säure; aus einem großen Theile derselben entwickelt sie, indem sie sich mit ihnen zu verbinden strebt, einen Theil Sauerstoff, der sich mit einem Antheile Säure zu oxidirter Salzsäure verbindet; die Verbindungen welche aus dieser Säure und den Metallen entstehen, kommen an einem andern Orte vor.

§. 157.

Mit dem Wasser vermischt sie sich in jedem Verhältnisse, sie wird dadurch geschwächt und verliert die Eigenschaft zu rauchen. Sie verdrängt die Kohlensäure aus ihren Verbindungen. Auf dem nassen Wege ist sie stärker als die Phosphorsäure, auf dem trocknen Wege entzieht ihr hingegen diese manchmal ihre Grundlagen. Die Schwefelsäure zersetzt die salz-

sauren Verbindungen, ja verdrängt die Salzsäure sogar aus ihrer Verbindung mit dem Wasser; das nemliche thut die Salzsäure der schweflichten Säure.

§. 158.

Bringt man Salpetersäure und Salzsäure zusammen, so durchdringen sich beyde Flüssigkeiten augenblicklich, es wird Wärmestoff frey, zugleich findet ein Aufbrausen statt, und die gemischte Säure, die ganz andre Eigenschaften zeigt, als die aus welchen sie zusammengesetzt wurde, nimmt eine orange, auch wohl rothe Farbe an. Sonst nannte man diese Mischung Königswasser, weil sie Gold auflößte, welches man als den König der Metalle betrachtete. Heut zu Tage nennt man diese Säure salpetrichtsaure Salzsäure (acide nitro muriatique). Es findet bey dieser Zusammensetzung eine doppelte Wahlanziehung statt, der Salzsäure zum Sauerstoff, und der Salpetersäure zum Salpetergas. Die Salzsäure entziehet nemlich der Salpetersäure einen Theil ihres Sauerstoffs, und die dadurch oxidirte Säure entweicht mit Aufbrausen in Gestalt gelber Dämpfe. Der nicht zerlegte Theil der Salpetersäure absorbirt das entstandene Salpetergas, so wie er aber damit gesättigt ist, so hört die Einwirkung auf, und die Mischung enthält Salzsäure die sehr innig mit salpetriger Säure gemischt ist. Man sieht zugleich, daß wenn man Salzsäure und gesättigte salpetrige Säure zusammenbringt, jene den salpetrigsauren Dampf absorbiren und salpetrichtsaure Salzsäure darstellen werde.

Vierzehnter Abschnitt.

Von der oxidirten Salzsäure.

§. 159.

Es ist eine Eigenthümlichkeit der Salzsäure, daß sie den Sauerstoff in flüssiger oder fester Gestalt absorbirt, und ihn einer großen Menge Zusammensetzungen entziehet. Man sollte durch diese Erscheinung auf die Vermuthung gerathen, daß sie entweder keinen Sauerstoff enthält, oder damit nicht gesättigt sey.

§. 160.

Scheele ist der Entdecker dieser Säure, er nannte sie dephlogistisirte Salzsäure; ich schlug in der Folge die Benennung vor: Salzsäure mit Lebensluft (acide marin aéré); endlich hat sie in der neuen Nomenklatur den Namen oxigenisirte Salzsäure (acide muriatique oxigené) erhalten; in dieser Uebersetzung wird man sie durch oxidirte Salzsäure bezeichnen. Berthollet hat die Entdeckungen Scheelens erweitert, und dadurch die Eigenschaften und Natur dieser Säure ungemein aufgeklärt; ich habe auch einige Bemerkungen über diesen Gegenstand gemacht.

§. 161.

Bis jetzt hat man diese Säure nur immer durch Kunst erhalten, indem man entweder einige Metalloxiden mit einer etwas koncentrirten Salzsäure übergoß, oder indem man aus Kochsalz, das man mit

dem vierten Theile Braunstein, dem Gewichte nach, vermischt hatte, durch Schwefelsäure die Salzsäure ausschied. In der Folge werden noch einige andre Metalloxiden angeführt werden, deren man sich statt des Braunsteins bedienen kann. So wie die Säure mit den Oxiden in Berührung kommt, so entwickeln sich gelbgrünliche Dämpfe, die einen sehr scharfen Geruch verbreiten, und welche man entweder in Gasgestalt auffangen kann, indem man sie durch eine kleine Menge Wasser hindurchgehen läßt, oder in tropfbarflüssiger Gestalt, wenn man die Dämpfe lange Zeit mit erkaltetem Wasser in einem Gefäße in Berührung läßt, das hoch genug ist, um damit durch den verursachten Druck die Absorption derselben befördert werde.

§. 162.

Die Säure in Gasgestalt unterscheidet sich von den übrigen elastischen Flüssigkeiten durch ihre gelblichgrüne Farbe, den erstickenden Geruch und den scharfen zusammenziehenden Geschmack. Dadurch daß sie die Flüssigkeiten verdichtet, bewirkt sie Erscheinungen, die denen welche beym Schnupfen statt finden, vollkommen ähnlich sind, auch bewirkt sie einen häufigen Auswurf. Sie unterhält das Brennen angezündeter Kerzen, die mit einer rothen Flamme brennen, welches von dem Wasserdampf herrührt, der sie umgiebt. Statt sie roth zu färben, zerstöhrt sie mehrere blaue Pflanzenfarben gänzlich, und dient, wegen ihrer entfärbenden Eigenschaft bey Vegetabilien überhaupt, als Bleichmittel der aus ihnen verfertigten Zeuge.

§. 163.

Licht und Wärme wirken auf die gasförmige Säure nicht, sie geht sogar durch glühende Röhren ohne verändert zu werden. Auch das Sauerstoffgas und Stickgas erleiden durch sie keine Veränderung. Sie mischt sich mit der atmosphärischen Luft, ohne eine ihrer Eigenschaften zu verlieren. Da sie aber auf alle riechende thierische und vegetabilische Stoffe eine lebhafte Wirkung äußert, so zerstöhrt sie die fauligen Miasmen welche der Luft an manchen Orten beygemischt sind. Ich habe sie daher als Mittel empfohlen die Luft der Gefängnisse, Hospitäler u. s. w. zu verbessern. In der Kälte wirkt sie auf das Wasserstoffgas nicht; läßt man beyde durch eine glühende Röhre gehen, so entzünden sie sich mit Detonation.

§. 164.

Phosphor und geschmolzener Schwefel entzünden sich, wenn sie in diese Säure gebracht werden, ersterer gehet in Phosphorsäure, letzterer in Schwefelsäure über. Das phosphorhaltige Wasserstoffgas wird gleichfalls von ihr entzündet, selbst dasjenige, welches nicht freywillig an der atmosphärischen Luft brennt. Das schwefelhaltige Wasserstoffgas wird langsam und ohne Entzündung von ihr zersetzt, der Schwefel wird ausgeschieden, und der Wasserstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff; auch der Schwefel welcher in Wasser aufgelößten Hydro-Sulfuren enthalten ist, wird von ihr, selbst in Verbindung mit dieser kalten Flüssigkeit, in Schwefelsäure verwandelt.

§. 165.

Auf die Kohle wirkt sie bey keiner Temperatur. Entzündet man ein Gemenge aus gleichen Theilen kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas und gasförmiger oxidirter Salzsäure, so verbrennt allein das Wasserstoffgas, und die Kohle wird ausgeschieden. Mischt man beyde Gasarten in einem gewissen Verhältnisse, so wird, wie an einem andern Orte gezeigt werden wird, ein wahres Oel daraus.

§. 166.

Alle metallische Substanzen werden von dieser Säure oxidirt, einige entzünden sich sogar in derselben. Zu dem Ende wirft man die Metalle, welche man vorher fein zertheilt hat, in die gasförmige Säure, worauf augenblicklich eine Entzündung erfolgt. Dasselbe ereignet sich bey den schwefelhaltigen und phosphorhaltigen Metallen. Diese Entzündung findet vorzüglich bey den Metallen statt, deren Oxiden den Sauerstoff nicht an die Salzsäure abgeben. Werden ja einige von denen welchen diese Säure einen Theil ihres Sauerstoffs entziehen kann, in der gasförmigen oxidirten Salzsäure entzündet, so werden sie unter diesen Umständen doch nur wenig oxidirt, und weit entfernt, das Maximum der Oxidation zu erreichen, welches nöthig ist, um damit sie die Salzsäure oxidiren könnten. Von den Metalloxiden absorbiren nur diejenigen nicht die gasförmige oxidirte Salzsäure, welche schon zu stark oxidirt sind.

§. 167.

Die stärkere Schwefelsäure wird von dieser Säure nicht geändert; hingegen sowohl der Schwefel als

auch die schweflichte Säure in Schwefelsäure verwandelt. Die Salpetersäure und die salpetrige Säure werden von ihr nicht afficirt, ungeachtet das Salpetergas in rothe Dämpfe verwandelt wird. Dieses rührt daher, weil das Salpetergas eine nähere Verwandschaft zur Salpetersäure als zum Sauerstoff hat; die oxidirte Salzsäure wirkt also ganz wie das Sauerstoffgas §. 121 u. 132. sowohl auf das Salpetergas als auf die salpetrige Säure. Die gasförmige oxidirte Salzsäure wird aus ihren Verbindungen, und selbst aus dem Wasser, durch die gewöhnliche gasförmige Salzsäure ausgetrieben.

§. 168.

Das Wasser löst von der gasförmigen oxidirten Salzsäure weit weniger auf, als von der gasförmigen nicht oxidirten, und verdichtet sich nicht so stark mit ihr. Um das Wasser mit ihr zu sättigen, muß jenes recht kalt seyn, und man muß einen verstärkten Druck zu Hülfe nehmen. Das mit der gasförmigen oxidirten Salzsäure gesättigte Wasser stellt diese Säure in tropfbarflüssiger Gestalt dar. (In dieser Gestalt wird sie vorzüglich in den Künsten, und selbst in der Chemie angewendet.) Umgiebt man, um die Sättigung des Wassers zu befördern, das Wasser mit Eis, so sättigt sich nicht allein das Wasser mit der gasförmigen Säure, sondern diese sättigt sich zugleich mit Wasser, und schießt auf dem Boden der Gefäße in glänzend weißen und grünlichen sechsseitigen Blättchen an. Die Säure verliert augenblicklich diese feste Gestalt und wird gasförmig, sobald die Temperatur

nur wenig über Null steigt, und entweicht aus der gesättigten Flüssigkeit als ein gelbgrünliches Gas.

§. 169.

Die tropfbarflüssige oxidirte Salzsäure unterscheidet sich in ihrem specifischen Gewichte wenig von dem destillirten Wasser. Sie hat eine gelbgrünliche Farbe, einen scharfen, starken, erstickenden Geruch, einen herben, scharfen, adstringirenden Geschmack. Sie verdichtet augenblicklich die Feuchtigkeiten in dem Munde, den Nasenhölen und Schlunde, und kann in dieser Gestalt beynahe nicht ohne Gefahr gekostet werden; will man sie etwa als Arzneymittel brauchen, so verdünnt man sie mit vielem Wasser, wodurch sie geschwächt wird, und bloß einen unangenehmen Geschmack übrig behält.

§. 170.

Die Lackmustinktur, der Veilchensaft ꝛc., so wie überhaupt die meisten Pflanzenfarben, mit Ausschluß der gelben, werden durch diese Säure zerstöhrt. In ihrem koncentrirten Zustande zerstöhrt sie sowohl die Struktur der vegetabilischen als animalischen Stoffe; doch wirkt sie auf die Farbe der letztern nicht so wie auf die Pflanzenfarben.

§. 171.

Dem Sonnenlichte ausgesetzt, entfärbt sie sich; es entbindet sich aus ihr Sauerstoffgas und sie gehet in den Zustand der Salzsäure über. Das sich entwickelnde Sauerstoffgas beträgt ungefähr ein Fünftheil des Volumens, oder ein Sechstheil des Gewichts der

in der Flüssigkeit enthaltenen Säure. Die Wärme treibt die Säure in gasförmiger Gestalt aus, ohne sie merklich zu zersetzen.

§. 172.

Weder mit dem Sauerstoffgas, noch dem Stickgas, noch den Basen derselben, geht sie irgend eine Verbindung ein. An der Luft verliert sie wenig von ihrer Säure, die nur sehr langsam entweicht, aber lange Zeit einen unerträglichen stinkenden Geruch nachläßt.

§. 173.

Die oxidirte Salzsäure wirkt nicht auf das Wasserstoffgas, der Wasserstoff wird in manchen seiner Verbindungen von ihr oxidirt. Der Phosphor wird, wenn ihre Einwirkung durch das Licht unterstützt wird, in eine sehr schwache Phosphorsäure verwandelt. Das phosphorhaltige Wasserstoffgas wird zersetzt, der Wasserstoff wird oxidirt, und der Phosphor niedergeschlagen. Nur dann, wenn sie den Schwefel sehr fein zertheilt und in Wasser aufgelößt, wie z. B. in den schwefelhaltigen Wässern, antrifft, wirkt sie auf ihn und verwandelt ihn in Schwefelsäure. Beyde Bestandtheile des schwefelhaltigen Wasserstoffgases werden von ihr vollkommen verbrannt. Die Kohle scheidet sie aus ihren Verbindungen aus, indem sie auf den Wasserstoff wirkt. Das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas wird von ihr nicht angegriffen.

§. 174.

Kein Metall, selbst Gold und Platina nicht, widerstehen ihrer Einwirkung; die Salze die dadurch

gebildet werden, sind salzsaure Verbindungen, indem schon vorher der sie oxidirende Sauerstoff die Metalle in Oxiden verwandelte. Sie verbindet sich mit einer großen Menge Metalloxiden, einige löst sie auf und macht sie flüchtig, andre löst sie nicht auf. Andre, die zu stark oxidirt sind, werden von ihr gar nicht angegriffen; dieß sind im Allgemeinen die, welche die Salzsäure in oxidirte Salzsäure verwandeln. Die Verbindungen welche die oxidirte Salzsäure mit den Metalloxiden eingehet, stellen entweder salzsaure oder oxidirtsalzsaure Metallsalze dar.

§. 175.

Die Kohlensäure wird aus ihren Verbindungen durch diese Säure nicht ausgetrieben, sie ist ungleich schwächer als die Phosphorsäure, die phosphorichte wandelt sich in jene um. In demselben Verhältnisse wie gegen diese beyden, stehet sie auch gegen die Schwefel- und schweflichte Säure; daher entfärbt sie die Schwefelsäure. Bringt man gasförmige schweflichte Säure mit der oxidirten Salzsäure in Verbindung, so entstehet ein starker weißer Dampf, und erstere geht in Schwefelsäure über. Auf die Salpetersäure, und die salpetrige in rothen Dämpfen, wirkt sie nicht; das Salpetergas zersetzt und verwandelt sie in rauchende salpetrige Säure. Mit der gewöhnlichen Salzsäure vermischt sie sich, und theilt dieser ihre Eigenschaften mit. Bringt man sie aber nun bey einer Temperatur die 2 bis 4 Grad über Null beträgt, aufs Neue mit gasförmiger oxidirter Salzsäure in Berüh-

rung, so absorbirt sie einen Theil derselben, giebt an jene einen kleinen Antheil ihres Wassers ab, und macht daß sie krystallisirt.

§. 176.

Aus dem §. 167. Angegebenen wird man sich eine Erscheinung erklären können, welche sich ereignet, wenn man bey der Destillation der Salzsäure sich des Woulfischen Apparats bedient. Das Wasser in der ersten Flasche nimmt oft eine gelbliche Farbe an, weil ein geringer Antheil Eisenoxide, der in dem Kochsalz enthalten war, eine kleine Menge oxidirter Salzsäure erzeugte, die sich mit diesem Wasser verband; so wie sich aber reine Salzsäure entbindet, so wird dieses Wasser wieder farbenlos, indem dadurch die oxidirte Salzsäure ausgetrieben wird.

§. 177.

Alle bisher angeführten Erscheinungen zeigen, daß der Sauerstoff nur sehr lose mit der Säure verbunden sey, und äußerst leicht von ihr getrennt werden könne. Daher wird sie dem Chemisten und Künstler ein wirksames Mittel, um den Sauerstoff verdichtet und in ein kleiner Volumen gebracht, an die Körper überzutragen. Der Künstler bedient sich ihrer als Bleichmittel bey vegetabilischen Substanzen, der Chemist als wirksames Reagens, der Arzt als stenisches, auch als antisyphillitisches Medikament.

Funfzehnter Abschnitt.

Von der Flußsäure.

§. 178.

Die Flußsäure ist die zweyte Säure, deren Radikal unbekannt ist. Sie wird in der Natur nie frey, sondern immer mit erdigen Substanzen, vorzüglich mit der Kalkerde, in Verbindung gefunden. Von dieser Verbindung welche man Flußspath nennt, und aus welcher man sie ausscheidet, hat sie den Namen Flußsäure erhalten. Man gewinnt sie, indem man gepulverten Flußspath in einer zinnernen oder bleyernen Retorte mit koncentrirter Schwefelsäure, oder Salpetersäure, oder Salzsäure übergießt, und an die Retorte eine bleyerne Röhre befestigt, durch welche man die gasförmige Säure unter gläserne mit Quecksilber gefüllte Glocken leitet, oder man fängt die Säure in kleinen gläsernen halb mit Wasser gefüllten Recipienten auf; im letztern Falle erhält man sie in tropfbarflüssiger, im ersten in gasförmiger Gestalt.

§. 179.

Scheele entdeckte diese Säure im Jahre 1771. Priestley untersuchte vorzüglich ihre Eigenschaften im gasförmigen Zustande. In letzterm stellt sie eine unsichtbare Flüssigkeit dar; sobald sie aber Feuchtigkeit antrifft, zeigt sie sich als ein Nebel oder Dampf. Sie hat einen stechenden, scharfen, der Salzsäure zwar nicht ganz gleichen, aber doch ähnendeln Geruch. Sie

ist beträchtlich schwerer als die atmosphärische Luft; genau hat man ihr specifisches Gewicht wohl darum nicht bestimmt, weil man sie nie rein hat. Brennende Kerzen erlöschen in ihr, indem sie der Flamme eine merkliche grüne Farbe ertheilt; sie tödtet die Thiere und färbt die blauen Pflanzenfarben roth. Ihr vorzüglichstes Unterscheidungszeichen bestehet darin, daß sie das Glas zernagt, ihm seine Politur nimmt und es auflößt, so daß sie, selbst in sehr dicken gläsernen Gefäßen, sich nicht lange aufbewahren läßt. Sehr selten findet man sie frey von der Erde welche die Basis des Glases ausmacht; denn selbst dann, wenn sie in metallenen Gefäßen bereitet wird, nimmt sie dieselbe doch häufig aus den Substanzen auf, aus welchen man sie entbindet.

§. 180.

Das Licht wird von dieser Säure im Verhältniß ihrer Dichte gebrochen, der Wärmestoff dehnt sie aus, ohne sie zu ändern. Weder das Sauerstoffgas, noch das Stickgas, noch die atmosphärische Luft ändern sie, oder werden von ihr verändert. Nur dann, wenn diese Flüssigkeiten Feuchtigkeit enthalten, bildet die gasförmige Flußsäure einen gewissen Nebel, indem sie mit ihnen in Berührung kommt; dieses rührt nicht allein daher, daß die Säure durch Wasser verdichtet wird, sondern auch, daß sie bey dieser Gelegenheit die aufgelößte Erde fahren läßt.

§. 181.

Der Wasserstoff, der reine Kohlenstoff (Diamant), der Phosphor, Schwefel, die Kohle, das kohlenstoff=

haltige, schwefelhaltige, phosphorhaltige Wasserstoffgas, werden eben so wenig von dieser Säure verändert, als sie dieselbe verändern. Dieses ist auch der Grund warum uns die Bestandtheile dieser Säure so unbekannt geblieben sind, indem das Radikal derselben den Sauerstoff stärker anziehet als irgend einer der brennbaren Körper. Dieses ist zwar eine Hypothese, allein sie hat die Analogie für sich; eben so hypothetisch würde es seyn, sie für einen einfachen Stoff zu erklären.

§. 182.

Die Metalle verhalten sich eben so gegen diese Säure, wie die andern brennbaren Körper §. 181. Die meisten Metalloxiden absorbiren dieselbe langsam. Wenn man, indem man diese Substanzen auf einander einwirken läßt, Wasser hinzubringt, so erfolgt eine weit schnellere und leichtere Verbindung; von den eigenthümlichen metallischen Salzen die daraus entstehen, wird in der Folge weitläuftiger gehandelt werden.

§. 183.

Die gasförmige Flußsäure treibt die Kohlensäure aus den meisten ihrer Verbindungen. Schwächer als die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure wird sie hinwiederum von diesen aus den Verbindungen, in denen sie als Bestandtheil enthalten ist, ausgeschieden. Ungeachtet sie die Verbindungen der phosphorigen, schwefligen, salpetrigen Säure zersetzt, so vermag sie doch nicht sie stärker zu oxidiren. Auf das Salpetergas wirkt sie auch nicht. Sie

ist schwächer als einige der metallischen Säuren, stärker als einige andre derselben.

§. 184.

Sie wird sowohl vom Wasser in Eisgestalt als in flüssiger Gestalt absorbirt; das Eis wird kälter indem es schmilzt, das Wasser wärmer indem es sie verdichtet. So wie sie vom Wasser absorbirt wird, setzt sie den größten Theil der erdigen Substanz ab, welche sie in Gasgestalt aufgelößt hatte. Sie vereinigt sich übrigens in jedem Verhältnisse mit dem Wasser, und wird um so schwächer, je größer die Menge des letztern ist. Verhält sich das specifische Gewicht des mit dieser Säure geschwängerten Wassers zu dem des reinen Wassers wie 1064 zu 1000, so enthält sie nur $\frac{1}{200}$ jener ihrer Natur fremdartiger Erde, und ist so rein als sie seyn kann. Wie groß das specifische Gewicht des mit gasförmiger Flußsäure vollkommen gesättigten Wassers sey, ist noch nicht genau bestimmt. In diesem Zustande stellt es die tropfbarflüssige Flußsäure dar. Sie hat einen sehr sauren, scharfen, allein niemals kaustischen Geschmack; sie röthet die blauen Pflanzenfarben ohne sie lebhafter zu machen; da sie das Glas angreift, so muß man sie in mit Wachs überzogenen Flaschen aufbewahren, selbst wenn das Wasser mit dieser Säure gesättigt ist, stößt es nur wenig Rauch aus; die Erde der Gefäße wird von ihr nicht so stark aufgelößt, als von der gasförmigen Säure.

§. 185.

Durch das Licht wird sie nicht geändert, die Wärme treibt die Flußsäure in Gasgestalt aus, doch

hängen die letzten Antheile derselben so fest an dem Wasser, daß sie nur mit Mühe abgeschieden werden können. Gegen die brennbaren Körper verhält sie sich wie die gasförmige Säure, nur daß sie die Metalle lebhafter angreift als diese. Die Anziehung welche sie gegen die Oxiden äußert, macht daß das Wasser durch einige derselben leicht zerlegt wird, wobey sich Wasserstoffgas entwickelt. So wie die Metalle durch den Sauerstoff des Wassers oxidirt werden, lößt sie die Säure auf. Sie verbindet sich mit mehreren metallischen Oxiden, auf die nicht metallischen wirkt sie nicht. Sie nimmt keinesweges, wie die Salzsäure, einen höhern Grad der Oxidation an. Dadurch, daß diese Säure auf die Salpetersäure nicht so wirkt wie die Salzsäure, unterscheidet sie sich von letzterer wesentlich.

§. 186.

Man bedient sich bis jetzt dieser Säure, um mit ihr in Glas zu ätzen, und hat dieses mit Erfolg bey Verfertigung meteorologischer und physikalischer Instrumente genutzt.

Sechszehnter Abschnitt.

Von der Boraxsäure.

§. 187.

Die Boraxsäure ist die dritte und letzte Säure, deren Radikal unbekannt ist. Man gennnt sie aus einem Körper welcher Borax genannt wird,

von welchem in der Abtheilung die von den Salzen handelt, weitläuftiger wird geredet werden.

§. 188.

Homberg entdeckte sie im Jahre 1702, als er ein Gemisch aus Borax und Schwefelsäure destillirte. Er nannte sie sal volatile narcoticum Vitrioli, auch Sedativsalz, und glaubte, daß das schwefelsaure Eisen zu ihrer Bildung beytrage. Lemery der Sohn, fand bald darauf, daß man sie aus dem Borax durch Salpetersäure und Salzsäure durch Sublimation abscheiden könne. Geoffroy erhielt sie auf dem nassen Wege, indem er sie aus der Auflösung des Borax in den genannten Säuren niederschlug, und bewies, daß sie im Borax mit Natrum verbunden sey. Baron erweiterte diese Behauptung und zeigte, daß man sich der schwächsten damals bekannten Säuren zur Ausscheidung dieser Säure bedienen könne, und schloß, daß sie völlig gebildet im Borax enthalten sey.

§. 189.

Ungeachtet mehrere Thatsachen zu der Vermuthung berechtigen, daß diese Säure täglich durch die freywillige Zersetzung fetter Substanzen gebildet werde, so weiß man doch bis jetzt nichts bestimmtes über ihre Bildung. Man findet sie im Toskanischen in den Gewässern mehrerer Seen, wo sie Höfer im Jahre 1776 entdeckte, in dem See Cherchiajo in der Gegend von Monterotondo wird sie vorzüglich in solcher Menge angetroffen, daß man sie mit

Vortheil durch einen Zusatz von Natrum in Borax verwandelt. Auch in einigen Fossilien kommt sie, wie in dem Abschnitte von den Salzen wird gezeigt werden, als Bestandtheil vor.

§. 190.

Um sie aus dem Borax auszuscheiden, gießt man in eine warme Auflösung desselben so viel Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure, um damit die Flüssigkeit einen Ueberschuß von Säure zeige. Während dem Erkalten scheidet sich die Boraxsäure in Gestalt mehr oder weniger breiter, unregelmäßiger, sechsseitiger, krystallinischer, glänzender, beynahe silberweißer Schuppen ab; diese süßt man so lange mit kaltem Wasser aus, bis alle fremdartige Säure hinweggenommen ist.

§. 191.

Diese Säure hat einen salzigen, kühlenden, säuerlichen Geschmack, sie röthet die blauen Pflanzenfarben. Gewöhnlich ist sie noch mit einem kleinen Antheile derjenigen Säure verbunden, deren man sich bediente, um sie aus dem Borax auszuscheiden. Man unterscheidet diese Säure durch ihr Ansehn, Geschmack, Gestalt und durch das Fettige, so wie das Glänzende ihrer Oberflächen.

§. 192.

Das Licht ändert sie nicht, am Feuer schmilzt sie kurz zuvor, ehe sie anfängt roth zu glühen, ohne daß sie merklich Wasser verliert. So lange sie nicht rothglühet, ist der Fluß teigig, dann aber läßt sie sich,

wiewohl nicht so gut als der Borax, in Faden ziehen. Die so geschmolzene Säure befindet sich in einem glasigen Zustande, sie ist hart, durchsichtig, an der Luft wird sie etwas undurchsichtig, ohne jedoch Feuchtigkeit anzuziehen, oder sonst eine Veränderung zu erleiden. Lößt man die verglaste Säure in Wasser auf, so nimmt sie beym Verdampfen eine gallertartige Gestalt an, und krystallisirt nur auf der Oberfläche in Blättchen.

§. 193.

Die konkrete Boraxsäure wird vom Sauerstoffgas, der atmosphärischen Luft, dem Stickgas, dem Wasserstoff, der Kohle, dem Phosphor, Schwefel, dem phosphorhaltigen, schwefelhaltigen Wasserstoffgas u. s. w. nicht verändert, so wie sie auch diese Substanzen nicht zu verändern vermag. Unter allen Säuren äußert sie die wenigste Einwirkung auf die Metalle; selbst die Metalle welche am geneigtesten sind das Wasser zu zersetzen, zerlegen es, von dieser Säure unterstützt, nur sehr schwer. Auch gegen die Metalloxiden äußert die konkrete Boraxsäure nur eine geringe Anziehung; in der Folge wird gezeigt werden, daß man sie nur vermöge einer doppelten Wahlanziehung gehörig mit denselben vereinigen kann; das Wasser begünstigt einigermaaßen diese Verbindung.

§. 194.

Nimmt man die metallischen Säuren aus, so ist sie auch diejenige welche die geringste Anziehung für's Wasser hat. Kochendes Wasser lößt ungefähr den

funfzigsten Theil seines Gewichtes von ihr auf. Kaltes Wasser nimmt eine weit geringere Menge derselben in sich; auch krystallisirt die Säure sobald die Auflösung erkaltet. Evaporirt man in verschlossenen Gefäßen, oder destillirt man eine Auflösung der Boraxsäure, so wird ein Theil der Säure von den Wasserdämpfen in die Höhe gerissen, und krystallisirt im Recipienten. So wie das Wasser fehlt, hört auch diese Sublimation auf; an sich ist diese Säure nicht flüchtig, und schmilzt eher zu Glase, als daß sie sich sollte verflüchtigen lassen. Die Auflösung der Säure hat nur wenig Geschmack, röthet aber die Lackmustinktur stark.

§. 195.

Schwächer als die meisten übrigen Säuren, wird die Boraxsäure von diesen aus ihren Verbindungen ausgetrieben. Die Wahlanziehungen derselben werden übrigens sehr durch die Temperatur modificirt. Auf dem trocknen Wege in der Wärme, vorzüglich aber in der Rothglühhitze, treibt sie Säuren aus ihren Verbindungen aus, von denen sie selbst in der Kälte und auf nassem Wege ausgeschieden wird. Der Schwefelsäure, Salpetersäure und oxidirten Salzsäure entzieht sie, wenn sie mit ihnen erhitzt wird, einen Theil des Sauerstoffs, und scheint selbst dadurch oxidirt zu werden; doch ist noch nicht recht ausgemittelt, was sie unter diesen Umständen für eine Veränderung erleidet.

§. 196.

Vor einigen Jahren behauptete Fabroni, daß diese Säure eine Modifikation der Salzsäure sey, und

daß sie sich völlig aus dieser Säure bereiten lasse. Er vermuthete, daß diese Modifikation der Salzsäure in den Seen von Toskana, in welchen man Boraxsäure antrifft, erfolge, und so diese Säure gebildet werde. Allein ehe man dieser Behauptung beytreten kann, muß man erst nähere Versuche abwarten, durch welche sie bestätigt wird. Bis dahin ist man genöthigt, sie als eine Substanz zu betrachten, welche sich wesentlich von den übrigen Säuren unterscheidet. Auf sie läßt sich das auch anwenden, was §. 181. von der Flußsäure gesagt wurde.

§. 197.

Der Chemist hat sich vorzüglich nur mit dieser Säure beschäftigt, um ihr Verhalten gegen andre Körper kennen zu lernen. Von den Goldschmieden u. s. w. kann sie wie der Borax, als Mittel um das Schmelzen der Körper zu befördern, gebraucht werden; doch besitzt der Borax zu diesem Zwecke Vorzüge. Dem Mineralogen dient sie zu seinen Versuchen mit dem Löthrohre.

Vierte Abtheilung.

Von den erdigen und alkalischen salzfähigen Grundlagen.

Erster Abschnitt.

Von den salzfähigen Grundlagen im Allgemeinen, ihrer Klassifikation und der der Erden insbesondere.

§. 1.

Salzfähige Grundlagen nennt man diejenigen Stoffe, welche weder brennbare Körper noch oxidirte Substanzen sind, und die Eigenschaft besitzen, sich mehr oder weniger leicht, in größerer oder geringerer Menge, mit diesen zu verbinden und sie in Salze zu verwandeln. Man theilt sie in zwey Klassen, die eine begreift die Erden, die andre die Alkalien. Unter Erde verstehet der Chemist eine trockne, im Feuer unschmelzbare, im Wasser schwer auflösliche Substanz, von der ein Theil zu seiner Auflösung wenigstens zweyhundert Theile Wasser braucht.

§. 2.

Anfänglich glaubte man, es gäbe nur eine Grunderde in der Natur, die als Element in allen Körpern enthalten wäre; so wie sich aber die chemischen Kenntnisse erweiterten und berichtigten, sah man sich genöthigt, diese Meynung als irrig zu verlassen, und mehrere einfache Grunderden anzunehmen. Bey dem jetzigen Zustande unsrer Kenntnisse unterscheide ich sieben Arten von erdigen Substanzen, andre Chemisten zählen neune; allein da zwey derselben wirkliche Alkalien sind, so habe ich sie diesen beygezählt.

§. 3.

Von diesen sieben von einander gänzlich verschiedenen Erden kannten die Alten nur zwey; die Kenntniß der übrigen verdankt man vorzüglich den Bemühungen neuerer Chemisten, einem Bergmann, Scheele, Klaproth, Vauquelin. Einige dieser Körper könnte man in einem vorzüglichern Sinne Erden nennen, und ihnen den Namen reine Erden (terres pures, terres arides) ertheilen. Sie sind völlig oder beynahe unschmackhaft, erleiden durch das Feuer wenig Aenderung, und sind ganz oder beynahe unauflöslich im Wasser; zu diesen Erden gehören die Kieselerde, Thonerde, Zirkonerde, Glycinerde und Yttererde. Die beyden andern Erden könnte man alkalische nennen, sie haben einen nur nicht so scharfen Geschmack wie die Alkalien, färben die blauen Pflanzensäfte grün, und sind mehr oder weniger im Wasser auflöslich. Zu

diesen gehört die Bittererde und Kalkerde. Ich werde bey ihrer Beschreibung die Ordnung befolgen, daß ich zuerst die abhandle, welche vorzüglich die Eigenschaft der reinen Erden besitzen, und dann zu den alkalischen fortgehen, um so überhaupt den Uebergang zu den Alkalien zu bahnen. Diese bis jetzt völlig unzerlegten Körper wurden darum von den einfachen getrennt, weil man gegründete Hoffnung hat, ihre Zersetzung zu bewirken; sie finden überdieß hinter den Säuren ihre Stelle, weil sie so geneigt sind, sich mit ihnen zu vereinigen, und wichtige, unter dem Namen der Salze bekannte, Verbindungen darzustellen.

Zweyter Abschnitt.

Von der Kieselerde.

§. 4.

Diese Erde wurde sonst verglasbare Erde genannt, weil sie die Eigenschaft besitzt, mit den feuerbeständigen Alkalien zu Glas zu schmelzen. Quarzerde nannte man sie, weil sie in dem Fossil welches man Quarz nennt, in vorzüglicher Menge vorhanden ist; so hat man sie Kieselerde genannt, weil sie den vorwaltenden Bestandtheil in den Fossilien, welche man kieselartige nennt, ausmacht.

§. 5.

Die Natur liefert diese Erde nie ohne fremde Beymischung. Der Künstler kann sich freylich zu vielen seiner Arbeiten, als zum Glasmachen, zur Töpferwaare u. s. w. der Kieselerde bedienen, wie sie in einigen feinen und reinen Sandarten vorkommt; allein der Chemist muß zu den Hülfsmitteln seiner Kunst seine Zuflucht nehmen, wenn er sie rein erhalten will. Man schmelzt zu dem Ende reine Kieselarten mit feuerbeständigen Alkalien, und schlägt mit Hülfe starker Säuren die Kieselerde nieder.

§. 6.

So bereitet, stellt die Kieselerde einen sehr feinen weißen Staub dar, der keinen Geschmack und Geruch hat, dessen kleinste Theilchen sich rauh anfühlen. Zwischen den Fingern gerieben greift sie die Haut an, ohne sich anzuhängen; auf die Zunge gebracht ist sie gleichfalls rauh und trocken.

§. 7.

Das Licht ändert sie eben so wenig als der Wärmestoff, dieser durchdringt sie, entweicht aber bald wieder. Eben so äußert sie keine Anziehung gegen den Sauerstoff, sie wird durch das Sauerstoffgas, Stickgas, die atmosphärische Luft nicht geändert, und ändert auch diese Substanzen nicht. Auch auf die einfachen brennbaren Körper wirkt sie nicht. Vermittelst des Diamanten, als härteren Körpers, kann sie, wenn sie einen Stein darstellt, geschnitten und mechanisch be-

handelt werden; so wie sie ihrerseits in Rücksicht der Metalle nur eine ähnliche mechanische Einwirkung äußert.

§. 8.

Nur wenn die Kieselerde in größere Stücke verbunden ist, äußert das Wasser keine Einwirkung auf dieselbe; ist sie hingegen sehr fein zertheilt, welches der Fall ist, wenn man sie aus ihren Auflösungen niederschlägt, so bildet sie mit dem Wasser eine durchsichtige Gallerte; sie löst sich sogar gänzlich in demselben auf, wenigstens wird sie sehr lange schwebend in ihm erhalten. Die Natur löst offenbar diese Erde in großer Menge durch uns bisher unbekannte Mittel auf; so entstehen im Allgemeinen die kieselartigen Krystalle, und so fand Klaproth in 100 Kubikzollen Wasser aus der siedenden Springquelle von Reikum, auf deren Kieselgehalt schon Bergmann aufmerksam gemacht hatte, 9 Gran Kieselerde aufgelöst. Das Wasser läßt sich von der Kieselerde, mit der es sich einmal verbunden hat, nur schwer trennen. Hat man die kieselartige Gallerte gleich lange Zeit an der Luft getrocknet, so verliert sie doch noch acht und zwanzig Procent, wenn man sie einer Hitze aussetzt, bey welcher das Silber roth glühet.

§. 9.

Die Kieselerde verbindet sich mit den meisten Metalloxiden. Einige vereinigen sich mit ihr mehr oder weniger stark, mit Hülfe von einem geringen Antheile Wasser und auf dem nassen Wege. Der größere

Theil nur auf dem trocknen, und durch Schmelzen, wobey sich die Metalloxiden als Schmelzmittel (fondans) der Kieselerde verhalten. Das Resultat dieser Verbindung sind Glasfritten und harte gefärbte Emaillen. Bey der Anwendung derselben ist stets ein Zusatz eines feuerbeständigen Alkalis als Schmelzmittels erforderlich, welches daher kommt, weil sie an und für sich eine zu geringe Schmelzbarkeit besitzen.

§. 10.

Sonst führte man als einen unterscheidenden Charakter der Kieselerde an, daß sie von keiner Säure angegriffen werde; allein seit man sich mit der Analyse der harten kieselartigen Steine häufiger beschäftigt hat, hat man gefunden, daß sie sich mit der Boraxsäure und Phosphorsäure durch Schmelzen vereinigen lasse. Sowohl die tropfbarflüssige als gasförmige Flußsäure lösen sie auf; letztere nimmt sie sogar in ihren gasförmigen Zustand über. Die durch alkalische Schmelzmittel sehr fein zertheilte Kieselerde bleibt oft in den Säuren, deren man sich, um sie niederzuschlagen bedient, hängen; ja wird sogar von ihnen aufgelößt, und man sieht sich genöthigt, um sie zu erhalten, die Flüssigkeiten bis zur Trockne abzurauchen; diese auflösende Eigenschaft besitzt vorzüglich die Salzsäure, allein die Verbindungen dieser Erde mit Säuren sind, wenn man die Flußsäure ausnimmt, wenig beständig; der Wärmestoff hebt diese Vereinigung auf.

Dritter Abschnitt.

Von der Alaunerde.

§. 11.

Diese Erde wird darum Alaunerde genannt, weil sie die Basis eines Salzes ausmacht, welches Alaun genannt wird, und weil sie auch nur aus diesem recht rein erhalten werden kann. Lange Zeit verwechselte man sie mit der Kalkerde. Pott und Margraff zeigten zuerst, daß sie nicht so wie diese, durch Kalcination in Kalk verwandelt würde. Baron und Geoffroy glaubten, sie habe Aehnlichkeit mit einer metallischen Erde. Im Jahre 1739 zeigte Hellot bestimmt, daß die durch ein Alkali abgeschiedene Basis des Alauns, reine Thonerde sey, (ein Name den man auch sonst dieser Erde giebt, weil sie sich in der Natur häufig in den Thonarten findet); Macquer entwickelte in den Jahren 1758 und 1762 in mehreren, in den Schriften der Akademie der Wissenschaften befindlichen, Abhandlungen ihre vorzüglichsten Eigenschaften u. s. w.

§. 12.

Chemisch rein bietet die Natur diese sonst so häufig vorhandene Erde nicht dar. Der Scheidekünstler bereitet sie sich gewöhnlich dadurch, daß er dieselbe aus einer Auflösung des Alauns durch ein Alkali niederschlägt. Man süßt sie sowohl mit kaltem als kochendem destillirten Wasser gehörig aus und

trocknet sie an der Luft. Es hält sehr schwer, sie ganz frey von Alkali darzustellen.

§. 13.

Die durch das angegebene Verfahren bereitete Säure kommt in zerreiblichen Stücken, oder wie ein sehr feiner weißer Staub vor, der sich sanft und gleichsam fettig anfühlen läßt. Ohne bestimmten Geschmack hängt sie sich an die Zunge und den Gaumen, trocknet sie aus, zieht sie zusammen, saugt die Feuchtigkeit aus ihnen und bringt eine sehr geringe styptische Wirkung hervor; es ist das was man erdigen Geschmack zu nennen pflegt. Sie besitzt gleichfalls einen eigenthümlichen Geruch der sich äußert, wenn man sie anfeuchtet oder anhaucht. Dieser Geruch dient zu gleicher Zeit zum empyrischen Kennzeichen mehrerer thonartigen Fossilien.

§. 14.

Die Alaunerde wird durch die Einwirkung des Lichts nicht geändert. Läßt man plötzlich eine starke Hitze, wie z. B. die Flamme des mit Lebensluft genährten Löthrohrs auf diese Erde wirken, so glüht sie, erweicht sich, und schmilzt ohne in ein Kügelchen zusammen zu fließen. Beym Erkalten stellt sie eine undurchsichtige, ästige, einem Hirschgeweih (nach Lavoisier's Ausdruck) ähnliche Fritte dar, die eine schmutziggrüne Farbe hat, und so hart ist, daß sie beynahe Glas ritzt. Brenngläser bringen nicht die nehmliche Wirkung hervor. Setzt man angefeuchtete, oder zu einem Teige geknetete Alaunerde einem hefti-

gen Ofenfeuer aus, so zieht sie sich zusammen, trocknet aus, erweicht sich und wird halb verglast. Nach dem Erkalten hat sie eine weit größere Härte und einen festern Aggregat-Zustand als vorher, so daß sie mit dem Stahle Funken giebt.

§. 15.

Mit dem Sauerstoff, Stickstoff, Wärmestoff, geht sie auch dann nicht, wenn diese Substanzen in Gasgestalt sind, eine Verbindung ein. Dasselbe gilt von der atmosphärischen Luft; ist sie übrigens sehr trocken, so saugt sie aus dieser einige Feuchtigkeit ein. Auf den Phosphor wirkt sie wenig und verbindet sich nicht mit demselben. Nur dann verbindet sie sich mit dem Schwefel, wenn beyde Körper äußerst fein zertheilt in Berührung gebracht werden. Dieß ereignet sich, wenn der Alaun durch Kohle zersetzt wird; in diesem Falle erhält man eine schwefelhaltige Alaunerde (sulfure d'alumine), die man weder auf dem nassen noch trocknen Wege durch unmittelbares Erhitzen beyder Substanzen erhalten kann.

§. 16.

Die Kohle, der reine Kohlenstoff und die Metalle, verbinden sich nicht unmittelbar mit der Alaunerde. Sonst kommt die Verbindung der Kohle und Alaunerde in den trocknen unschmelzbaren Steinkohlen, welche bey der Destillation kein Oel geben, und die man Anthracit nennt, vor; nur ist in dieser Verbindung auch Kieselerde und etwas Eisen enthalten.

§. 17.

Die Alaunerde äußert eine ungleich stärkere Anziehung gegen die oxidirten Körper und Säuren, als die Kieselerde. Ist sie trocken, so absorbirt sie begierig das Wasser und sättigt sich gleichsam mit demselben. Gießt man eine größere Menge hinzu, so erweicht sie sich, wird teigig und dehnbar. Ein Theil dieses Wassers verdunstet wieder an der Luft, und die Alaunerde wird trocken und brüchig. Erfolgt das Austrocknen sehr schnell, so bekommt die Erde Risse, blättert sich, oder spaltet sich auch wohl in Basaltsäulen ähnliche Prismen. Setzt man die zu einem Teige geknetete Alaunerde einer Hitze aus, bey welcher das Silber roth glühet, so verliert sie 46 Procent am Gewichte; sie muß also beynahe die Hälfte ihres Gewichts an Wasser enthalten, denn der Scheidekünstler weiß, daß sie, wenn man sie auch lange Zeit rothglühet, doch nur schwer die letzten Antheile Wasser fahren läßt. Die Härte welche sie durch das Brennen erhält, kann man theils als eine Folge der Verflüchtigung des Wassers und eines dadurch bewirkten Annäherns ihrer Theile betrachten, theils aber auch als eine Folge der Verglasung welche sie erleidet.

§. 18.

Ist die Alaunerde mit Wasser gesättigt, so verschließt sie demselben den fernern Durchgang durch ihre Zwischenräume. Bergmann widerlegte die Meynung einiger Scheidekünstler, daß sie im Wasser ganz auflöslich sey, indem er zeigte, daß die welche

im Wasser enthalten ist, stets die Durchsichtigkeit desselben trübe und eine Wolke bilde.

§. 19.

Unter allen Erden äußert die Alaunerde die stärkste Verwandschaft zu den Metalloxiden. Im starken Feuer schmilzt sie mit ihnen zu gefärbten Glasfritten, so entstehet die Glasur der gemeinen Töpferwaaren. Auf dem nassen Wege erfolgt diese Verbindung gleichfalls sehr leicht; die Natur bietet uns dieselbe in den mit Hülfe des Wassers entstandenen Verbindungen, welche man Ocherarten nennt, dar; die Kunst bereitet sie zu manchen Zwecken, als Farben für die Oelmalerey, zu Pastelfarben u. s. w. Sind die Metalloxiden einmal mit Alaunerde verbunden, so schützt diese sie für manchen Aenderungen welche sie erleiden, z. B. vor der Desoxidirung durch Einwirkung des Lichts, vor stärkerer Oxidation durch die atmosphärische Luft u. s. w.

§. 20.

Die Alauerde verbindet sich mit allen Säuren. Einige der aus dieser Verbindung entstehenden Salze sind auflöslich und krystallisiren, andre sind unauflöslich, noch andre verbinden sich mit einem Ueberschuß von Säure. Bis jetzt kennt man die Verwandschaft der verschiedenen Säuren gegen diese Erde nur unvollkommen; so viel weiß man, daß die Schwefelsäure am stärksten von ihr angezogen werde, dann die Salpetersäure, und hierauf die Salzsäure folge. Die Boraxsäure und Kohlensäure verbinden sich unter allen

Säuren am schwersten mit ihr, und hängen nur wenig mit ihr zusammen.

§. 21.

Die Kieselerde und Alaunerde äußern eine beträchtliche Anziehung gegen einander. Auf dem nassen Wege verbinden sie sich und bilden eine Art Mörtel der erhärtet und von der Luft wenig geändert wird; setzt man dieser Verbindung Metalloxiden zu, so vermehrt man noch ihre Härte. Eine ähnliche Zusammensetzung scheint die Basis der Edelsteine auszumachen. Auf dem trocknen Wege schmilzt die Kieselerde leicht mit der Alaunerde zusammen, und bildet ein undurchsichtiges Glas; nur ist hiezu eine sehr hohe Temperatur erforderlich, so wie auch, daß die Alaunerde wenigstens die Hälfte der Mischung ausmache. Alle harte Töpferwaare ist eine Zusammensetzung aus diesen beyden Erdarten, nur darf die Thonerde nie vorwalten, weil sonst die Gefäße beym Brennen sich mehr oder weniger dem Glase nähern würden, welches nicht seyn darf. Indem man die Alaunerde und Kieselerde in verschiedenen Verhältnissen mit einander verbindet, erhält man Fabrikate von größerer oder geringerer Härte, die mehr oder weniger der Verglasung oder der Veränderlichkeit ausgesetzt sind, mehr oder weniger die Veränderungen der Temperatur ertragen, und der Einwirkung eines heftigen Feuers widerstehen können.

§. 22.

Die Eigenschaft der Alaunerde daß beym Brennen (wegen Entweichung des Wassers §. 17.) ihre

Theilchen sich einander mehr nähern, veranlaßte Wedgwood ein Werkzeug anzufertigen, mit welchem man höhere Grade der Temperatur als mit unsern gewöhnlichen Thermometern zu messen vermag. Es bestehet aus zwey messingenen Rinnen die sich allmählig verengen. Die eine hat an ihrem breitesten Ende 0,5 Zoll, am engsten 0,4 Zoll Breite; der zweyten Breite beträgt, wo sie am größten ist 0,4 Zoll, da wo sie am schmälsten ist 0,3 Zoll. Die Länge dieser Rinnen beträgt 12 Zoll, von denen jeder auf einer dabey befindlichen Skale in 10 gleiche Theile eingetheilt ist. Bey der ersten Rinne fängt die Eintheilung der Skale am breitesten Ende mit 0 an, und gehet bis zu 120; bey der zweyten fängt sie mit 120 an, und gehet bis zu 240. Um die Intensität der Hitze zu messen, setzt man einen kleinen Cylinder aus reiner Thonerde, der genau 0,5 Zoll (bey einer Temperatur von 212° Far.) lang ist, in einer irrdenen Kapsel dem zu prüfenden Feuersgrade aus, läßt ihn dann erkalten, und sieht wie weit er jetzt (da er anfänglich genau mit seinen beyden Enden die Seiten der Rinne bey 0 berührte) sich in derselben fortschieben läßt, und bestimmt nun nach der Zusammenziehung welche er erlitten, die Stärke des Feuergrades dem er ausgesetzt war.

Vierter Abschnitt.

Von der Zirkonerde.

§. 23.

Diese Erde wurde zuerst von Klaproth im Jahre 1792 im Ceyloner Zirkon, dann im orientalischen Hyacinth gefunden. Guyton fand sie hernach so wie Vauquelin häufig im französischen. Um sie darzustellen wird der Zirkon in einem Mörser fein gerieben, in einem silbernen Schmelztiegel mit fünf bis sechs Theilen reinem Kali geschmolzen, und dann in Wasser aufgelößt. Was das Wasser nicht auflößt, wird mit Salzsäure übergossen; diese wird, wenn sie nichts mehr auflößt, durchgeseigt und erwärmt, worauf die Kieselerde, die von ihr aufgenommen worden, von selbst aus ihr niederfällt. Erfolgt keine Trübung weiter, so schlägt man die Zirkonerde durch ein feuerbeständiges Alkali nieder, die man dann gehörig aussüßen muß, um alle anhängende Säure wegzuschaffen. Man erhält diese Erde auch, wenn man die Auflösung der Zinkonerde in Salzsäure durch Feuer zersetzt.

§. 24.

Die so bereitete Erde stellt ein weißes, feines, geruch- und geschmackloses Pulver dar, welches sich sanft anfühlen läßt. Ist sie mit einer gewissen Menge Feuchtigkeit verbunden, so erscheint sie in Gestalt einer halbdurchsichtigen Gallerte, von einer gelblich weißen, dem Harne ähnlichen Farbe. Ihr specifisches Gewicht verhält sich zu dem des Wassers, wie 4300 zu 1000.

§. 25.

Das Licht wirkt auf die Zirkonerde gar nicht. Vor dem Löthrohre bleibt sie unschmelzbar, und verbreitet ein gelbliches phosphorisches Licht. Im Kohlentiegel mit Kohlenpulver umgeben und so in einen irrdenen Tiegel eingesetzt, kommt sie, wenn sie einige Stunden in einem heftigen Feuer gehalten wird, in einen teigigen Fluß, wodurch die Theilchen zwar aneinander hängen, allein das Ganze weder Durchsichtigkeit noch eine glasähnliche Gestalt erhält. Sie hat sich zusammengezogen, giebt mit dem Stahle Funken, hat einen schwachglänzenden glasigen, oder vielmehr porcellanähnlichen Bruch, ritzt und schneidet Glas, und hat durch und durch eine schiefergraue Farbe. In diesem Zustande hat sie das im §. 24. angegebene Gewicht.

§. 26.

Auf den Sauerstoff, Stickstoff, das Sauerstoffgas, Stickgas, die atmosphärische Luft, den Wasserstoff, die Kohle, den Phosphor, Schwefel, den reinen Kohlenstoff und die Metalle wirkt sie nicht. Nur dann wann sie zwischen Kohlen geglühet wird, hängt sich ein Theil derselben an ihre Oberfläche und färbt sie.

§. 27.

Im Wasser ist die Zirkonerde unauflöslich, allein sie vereinigt sich mit demselben eben so wie die Kieselerde §. 8. zu einer durchsichtigen Gallerte. Erhitzt man sie in einem silbernen Schmelztiegel, bis daß dieser rothglühet, so verliert sie 37 Procent am Ge-

wichte. So getrocknet verliert sie ihre weiße Farbe; sie wird grau und hart, knirscht unter den Zähnen und ist weit weniger auflöslich in Säuren.

§. 28.

Gegen die Metalloxiden scheint sie sich wie die Kieselerde zu verhalten, so wie sie sich dieser auch in einigen andern Eigenschaften nähert. Mit allen Säuren verbindet sie sich und bildet mit ihnen Salze, welche in der folgenden Abtheilung untersucht werden sollen. Als allgemeinere Eigenschaft dieser Salze kann bemerkt werden, daß die, welche sie mit der Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kohlensäure bildet, unauflöslich sind. Die Verwandschaft der verschiedenen Säuren gegen diese Erde ist noch nicht gehörig ausgemittelt worden, es scheint daß sie sich hierin der Kieselerde sehr nähert.

§. 29.

Die Zirkonerde läßt sich mit der Kieselerde und Alaunerde zusammen schmelzen, verbindet man alle drey zusammen, so ist das Gemische ungleich schmelzbarer, als wenn man sie nur mit einer verbindet. Dieses scheint überhaupt ein allgemeines Gesetz für die Einwirkung aller erdigen Substanzen zu seyn.

§. 30.

Auf der einen Seite bietet die Zirkonerde Eigenschaften dar, die sich der Kieselerde zu nähern scheinen. Bey beyden nimmt man dieselbe Härte der kleinsten Theilchen wahr; sie sind beyde ohne Geruch, ohne

Geschmack, halten beyde das Wasser gleich fest zurück, wenn sie von demselben durchdrungen sind. Hingegen unterscheidet sich die Zirkonerde durch das größere specifische Gewicht, durch ihre Halbschmelzbarkeit, wenn sie mit Kohlen umgeben wird, durch ihre größere Auflöslichkeit in Säuren, von der wir im §. 23. ein Beyspiel sahen, wo die Kieselerde aus der Säure herausfiel, während die Zirkonerde zurückgehalten wurde. Letztere ist ferner in den feuerbeständigen Alkalien ganz unauflöslich; dieses unterscheidet sie, wie in der Folge gezeigt werden wird, von der Kieselerde und Alaunerde. Noch einen wichtigern Unterschied bemerkt man bey der Verwandschaft der verschiedenen Säuren gegen diese Erden.

Fünfter Abschnitt.

Von der Glycinerde.

§. 31.

Vauquelin fand im Jahre 1797 diese Erde im Beryll und Schmaragd. Er wurde zu einer neuen Analyse dieser Fossilien durch den Wunsch des Bürgers Hauy bewogen, der in Ansehung der äußern Kennzeichen (als Härte, specifisches Gewicht, Struktur,) eine so große Uebereinstimmung zwischen beyden wahrzunehmen glaubte, daß er auch eine Uebereinstimmung in chemischer Rücksicht zu hoffen, sich für berechtigt

hielt. Ganz neuerlich ist diese Erde von Vauquelin auch im Euclase gefunden worden. Da es eine Eigenthümlichkeit dieser Erde ist, daß die Salze welche sie mit Säuren bildet, einen süßen Geschmack haben, so hat man ihr den Namen Glycinerde (von dem griechischen Worte γλυκὺς süß), auch Süßerde gegeben, andre nennen sie Beryllerde, weil sie in diesem Fossil ist gefunden worden.

§. 32.

Um die Glycinerde darzustellen, zerreibt man 100 Theile Beryll in einem Mörser aus Feuerstein, schmelzt sie hierauf in einem silbernen Schmelztiegel mit 300 Theilen kaustischem Kali, verdünnt die geschmolzene Masse mit destillirtem Wasser, und löst dann das Ganze in Salzsäure auf. Diese Auflösung wird bis zur Trockne abgedampft, und gegen das Ende des Verdampfens fleißig umgerührt, darauf der Rückstand mit vielem Wasser übergossen und filtrirt. Durch das erste Verfahren wurde die Kieselerde ausgeschieden. Aus der Flüssigkeit welche die salzsaure Glycin- und Alaunerde enthält, schlägt man diese durch kohlensaures Kali nieder, süßt den Niederschlag gehörig aus, und löst ihn in Schwefelsäure auf. Die Auflösung wird, nachdem ihr etwas schwefelsaures Kali zugesetzt worden, abgeraucht, worauf Alaun anschießt. Erhält man durch einen neuen Zusatz von schwefelsaurem Kali, und durch neues Evaporiren keinen Alaun weiter, so gießt man eine Auflösung von kohlensaurem Ammonium hinzu, bis dieses vorwaltet, und rührt die Flüssigkeit fleißig um. Die niedergefallene Glycinerde wird

in dem Ueberschuß von Ammonium wieder aufgelößt, und der geringe Antheil Alaunerde, welcher der Glycynerde beygemischt seyn konnte, bleibt unaufgelößt auf dem Boden liegen. Sieht man, daß ein neuer Antheil kohlensaures Ammonium, welches in die Flüssigkeit gebracht wird, nach einigen Stunden keine Verminderung des alaunerdigen Niederschlags bewirkt, so filtrirt man die Flüssigkeit, und kocht sie in einem gläsernen oder porcellanenen Gefäße; so wie das Ammonium entweicht, fällt ein weißer körniger Staub, der kohlensaure Glycinerde ist, zu Boden. Die Kohlensäure trennt man dadurch, daß man die Erde in einem Schmelztiegel leicht glühet. Man sieht daß die Trennung dieser Erde von der Alaunerde hauptsächlich auf den zwey Eigenschaften derselben beruhet, daß sie im flüssigen kohlensauren Ammonium auflöslich ist, und daß sie mit Schwefelsäure und Kali keinen Alaun bildet. Der Beryll enthält 14 bis 16, der Schmaragd 13 Procent von dieser Erde.

§. 33.

Die Glycinerde welche nach dem §. 32. angegebenen Verfahren bereitet worden, bildet ein weißes Pulver oder Stücke, fühlt sich sanft an und ist leicht. Sie ist völlig unschmelzbar, wie überhaupt das Feuer sie nicht verändert. Ihr specifisches Gewicht ist unbekannt. Noch hat man nicht Gelegenheit gehabt, ihr Verhalten gegen andre Körper vollständig zu untersuchen; sie scheint übrigens, angestellten Versuchen zufolge, durch das Sauerstoffgas und Stickgas, so wie durch die atmosphärische Luft nicht verändert zu werden.

§. 34.

Das Verhalten der Glycinerde gegen den Wasserstoff, Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff ist unbekannt. Unter den brennbaren Körpern verbindet sie sich nur mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas. Läßt man dieses Gas durch Wasser in welchem Glycinerde vertheilt ist, hindurchstreichen, so erhält man eine Hydrosulfure, die auch dann gebildet wird, wenn man schwefelsaure Glycinerde durch Kohle zersetzt. Diese Verbindung unterscheidet die Süßerde von den vorhergehenden und nähert sie den alkalischen.

§. 35.

Im Wasser ist sie unauflöslich, in kleinen Quantitäten bildet sie mit dieser Flüssigkeit einen wenig dehnbaren Teig, der nichts bindendes hat, auch nicht die Festigkeit wie der, welchen die Alaunerde bildet, auch sich nicht brennen läßt. Man kennt bis jetzt ihr Verhalten gegen die Metalloxiden, so wie gegen die oxidirten Körper überhaupt, noch nicht.

§. 36.

Sie vereinigt sich leicht mit allen Säuren, und bildet mit ihnen auflösliche, süße, wenig adstringirende, schwer krystallisirbare Salze. Die Säuren beobachten in Rücksicht ihrer Anziehung gegen die Glycinerde folgende Ordnung: Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Flußsäure, Boraxsäure. Die Salze welche dieselbe mit den Säuren macht, werden von den übrigen Erden, mit Ausschluß der Alaunerde, Zirkonerde und Kieselerde, zersetzt; sie hingegen zersetzt die

Salze welche die drey letzten Erden bilden. Um die Salze aus der Glycinerde völlig rein und frey von dem Antheile Eisenoxide und Chromiumoxide zu erhalten, der ihnen, wiewohl in nur geringer Menge anhängt, bedient sich Vauquelin mit Erfolg einer sehr gesättigten alkalischen Hydrosulfure, welche die Eigenschaft besitzt, die Metalloxiden niederzuschlagen, ohne die Glycinerde anzugreifen.

§. 37.

Ungeachtet es wider die von mir befolgte Methode ist, so will ich doch, um ihren Unterschied von den übrigen Erden, vorzüglich von der Alaunerde in ein helleres Licht zu setzen, noch folgende Kennzeichen, die eigentlich in die Abtheilung von den Salzen gehören, hier anführen. Die Salze dieser Säure werden von der Galläpfeltinktur niedergeschlagen, nicht aber von den sauerkleesauren, weinsteinsauren und auflöslichen blausauren Salzen, so wie nicht von den gehörig gesättigten Hydrosulfuren, während die alaunerdigen Salze durch letztere stark gefällt werden. Die Niederschläge derselben, welche durch die Alkalien bewirkt werden, werden durch das kohlensaure Ammonium gänzlich aufgelößt; diese Eigenschaft ist ihnen eigen. Was die wechselseitige Einwirkung dieser und der drey vorigen Erden betrifft, so ist diese noch nicht durch Versuche ausgemittelt.

§. 38.

Vauquelin stellt folgende sechs Eigenschaften als die auf, welche keine der übrigen bekannten Erden in sich vereinigt:

1) Daß sie süße und nur wenig adstringirende Salze mit den Säuren bildet.

2) Daß sie in der Schwefelsäure auflöslich sey, so daß die Erde etwas vorwaltet.

3) Daß sie die alaunerdigen Zusammensetzungen zersetzt, wenn man sie mit den Auflösungen derselben kocht.

4) Daß diese Salze durch Ammonium vollkommen gefällt werden.

5) Daß sie das flüssige kohlensaure Ammonium vollkommen auflößt.

6) Daß ihre Wahlanziehung gegen die Säuren das Mittel hält zwischen der Bittererde, von der sie ausgeschieden wird, und der Alaunerde die sie niederschlägt.

Sechster Abschnitt.

Von der Yttererde.

§. 39.

Diese neue Erde ist in einem Fossil gefunden worden, welches als eine schwarze Steinart im Steinbruche zu Ytterby in Roslagen in Schweden vorkommt, und von seinem Findorte von mehreren Mineralogen den Namen Ytterbit erhalten hat. Im Jahre 1794 machte Professor Gadolin in den Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften eine Zerlegung dieses Fossils bekannt; dieser zu-

folge enthielt es im Hundert 31 Kieselerde, 19 Alaunerde, 12 Eisenkalk, und 38 Theile einer neuen unbekannten Erdart. Aus einigen Versuchen die er über die Natur derselben anstellte, folgerte er, daß sie in vielen Stücken mit der Alaunerde, in andern hingegen mit der Kalkerde übereinkomme; daß sie sich aber von beyden, so wie von den übrigen gekannten Erden unterscheide. Herr Magister Ekeberg in Upsala untersuchte dieses Fossil auf's Neue, (seine Analyse ist in den Schriften der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm vom Jahre 1797 enthalten) und fand in hundert Theilen desselben 25 Kieselerde, 18 Eisenkalk, 4,5 Alaunerde und 47,5 der neuen eigenthümlichen Erde. Als vorzüglichste Eigenschaften dieser Erde bemerkte er, daß alle gesättigten und auflöslichen Verbindungen derselben einen süßen Geschmack haben; daß sie mit Schwefelsäure und Essigsäure luftbeständige Krystalle giebt, mit Salpeter- und Salzsäure hingegen zerfließbare. Diesen Eigenschaften zufolge erklärt auch Herr Ekeberg diese Erde für eine einfache selbstständige Erde, und ertheilt ihr den Namen Yttererde (Yttria).

§. 40.

Herr Ober-Medizinalrath Klaproth, dem die Chemie so manche ihrer schönsten Entdeckungen verdankt, hat das Verdienst um diese neue Erde, daß er eine genauere Analyse des Fossils in dem sie enthalten ist, (und dem er dem ersten Entdecker dieser Erde zu Ehren den Namen Gadolinit zu geben vorschlägt) geliefert, und dann diese Erde selbst nach ihren

Eigenschaften aufs genaueste bekannt gemacht hat. Seine Methode diese Erde rein darzustellen, ist folgende: Zweyhundert Gran Gadolinit in reinsten Stücken wurden im Decktiegel geglühet, fein zerrieben, mit salpetersaurer Salzsäure übergossen, und bis zur vollständigen Zersetzung der Mischung digerirt. Diese Digestion wird am füglichsten in einem Glaskolben unter häufigem Umschwenken über Kohlenfeuer vorgenommen, wodurch das Anlegen der Mischung an den Boden der Gefäße gehindert wird. Letzteres erfolgt darum, weil die ausgeschiedene Kieselerde die Flüssigkeit begierig verschluckt, und so die Mischung zu einer steifen Gallerte gerinnen macht. Nach erfolgter Zersetzung wird die Flüssigkeit unter östern Umrühren zur mäßigen Trockene abgeraucht, und die Masse mit durch etwas Salzsäure säuerlich gemachtem Wasser aufgeweicht, dieses läßt die Kieselerde zurück, die durchs Filtrum abgeschieden, ausgesüßt und geglühet 42, 5 Gran wog. Die filtrirte Auflösung welche anfänglich eine hellbraunrothe Farbe hatte, nahm von selbst eine blasse, strohgelbe Farbe an, sie wurde mit einer reichlichen Menge Wasser verdünnt, die hervorstechende Säure durch hinzugetröpfelte Natrum-Lauge neutralisirt, und hierauf die Mischung mit aufgelößtem reinem bernsteinsauren Natrum so lange versetzt, bis dieses keine weitere Füllung bewirkte. Der Niederschlag welcher bernsteinsaures Eisen war, wurde gesammelt, ausgesüßt, in gelinder Wärme getrocknet; zuerst für sich, dann mit einigen Tropfen Leinöl angerieben, in einem verschlossenen Gefäße ausgeglühet, worauf man 35 Gran oxidulirtes Eisen, als in welchem Zustande es

im Fossil befindlich ist, erhielt. Die filtrirte Auflösung war farbenlos und völlig eisenfrey. Sie wurde kochend mit kohlengesäuertem Natrum zersetzt, wovon ein häufiger weißer Niederschlag erfolgte, der ausgesüßt und in der Wärme getrocknet 219 Gran wog. Die Hälfte desselben wurde eine halbe Stunde lang durchgeglühet, sie wog hierauf noch 60,5 Gran, die weiße Farbe war in lichtgrau übergegangen. Dieser Niederschlag welcher Yttererde war, enthielt noch ungefähr ein halbes Procent Alaunerde, welche durch anderweitige Scheidungsmittel dargestellt wurde. Demnach enthalten 100 Theile Gadolinit 59,75 Yttererde, 21,25 Kieselerde, 17,50 schwarzes Eisenoxid, 0,50 Alaunerde, 0,50 Wasser.

§. 41.

Die Versuche welche mit dieser neuen Erde angestellt wurden, die sich darin der Glycinerde nähert, daß sie, so wie diese, mit den Säuren Mittelsalze von ausgezeichnetem süßen, etwas zusammenziehendem Geschmack bildet, auch in kohlensaurem Ammonium vollkommen auflöslich ist, sind folgende: hundert Gran in der Wärme ausgetrocknete kohlensaure Yttererde wurden in verdünnte Schwefelsäure getragen. Sie lößten sich darin schnell und mit Aufbrausen auf. Das Gewicht des entwichenen kohlensauren Gases betrug 18 Gran. Erinnert man sich aus §. 40, daß nach dem Glühen von hundert Theilen dieser Erde noch ungefähr 55 übrig blieben, so sind demnach in 100 Theilen derselben 55 Yttererde, 27 Wasser, 18 Kohlen-

säure enthalten. Die Auflösung dieser Erde in Schwefelsäure krystallisirt in kleinen festen Krystallen, deren Grundgestalt der Rhombus zu seyn scheint. Sie haben eine blaß amethystrothe Farbe, einen süßen, jedoch zuletzt etwas zusammenziehenden Geschmack, in kaltem Wasser sind sie nur schwer auflöslich, und erfordern 25 bis 30 Theile desselben. Auch in heißem Wasser zergehen sie nicht viel leichter. Ihr eigenthümliches Gewicht beträgt 2,790. Vergleicht man dieses Salz mit dem welches die Glycinerde mit Schwefelsäure bildet, so findet man daß letzteres farbenlos, weniger schwer, von einer andern Grundgestalt ist, und sich im Wasser leichter auflößt. Sechzig Gran krystallisirte Yttererde die im Porcellantiegel eine Viertelstunde lang geglühet wurden, ließen einen Rückstand von reiner weißer Farbe, der jedoch noch süß schmeckte, zum Beweise, daß bey diesem Feuersgrade ein Theil des Salzes noch unzerlegt geblieben sey. Nachdem letzterer durch Auflösen in reinem Wasser hinweggenommen worden, blieben 8 Gran reine Yttererde zurück.

§. 42.

Die Auflösungen der Yttererde in Salpetersäure und Salzsäure krystallisiren nicht, durch Abdampfen eingeengt, nehmen sie ein schleimartiges Ansehen an, ohne zu krystallisiren, oder in eine trockne Masse überzugehen.

§. 43.

Die mit Yttererde gesättigte Essigsäure bildet feste und luftbeständige Krystallen in vierseitigen an den

Enden schief abgeschnittenen Säulen von gleichfalls schwach amethystrother Farbe. Die Verbindung der Essigsäure mit der Glycinerde krystallisirt nicht.

§. 44.

Aus ihrer Auflösung in Salzsäure wurde die Yttererde durch kohlensaures aufgelößtes Ammonium gefällt, und der Niederschlag mit aufgelößtem kohlensaurem Ammonium übergossen, worauf sie nach 24 Stunden bis auf wenige Flocken, die in dem §. 40. erwähnten geringen Antheile Alaunerde bestanden, aufgelößt wurde. An den Seiten und am Boden des Gefäßes hatten sich kleine sandartige Körner angesetzt, die im Wasser nur dann, und zwar schnell und mit Aufbrausen zergingen, wenn demselben etwas Säure zugesetzt wurde. Durch hinzugesetztes kohlensaures Ammonium bis zur Sättigung schied sich Yttererde aus, die aber nach einiger Uebersättigung wieder verschwand.

§. 45.

Das ätzende Ammonium fällt die Yttererde gleichfalls mit weißer Farbe aus den Säuren, sie wird aber nicht wieder durch ein Uebermaaß desselben aufgelößt, auch war der Niederschlag nicht so locker, als der durch kohlensaures Ammonium bewirkte. Kohlensaures Kali und Natrum schlagen die Yttererde aus den Säuren gleichfalls weiß und locker nieder, sind die Fällungsmittel im Uebermaaß vorhanden, so wird der Niederschlag wieder aufgelößt; durch Neutralisirung der Säuren wird der Niederschlag wieder hergestellt. Kali und Natrum im ätzenden Zustande be-

wirken zwar eine Fällung dieser Erde, bey der Uebersetzung mit derselben ist aber keine Wiederauflösung bemerkbar.

§. 46.

Das blausaure Kali bewirkte in einer mit Wasser nur mäßig verdünnten Auflösung der Yttererde in Salzsäure einen anfänglich weißen, dann ins perlgraue übergehenden Niederschlag, der blausaure Yttererde war, und sich bald als ein schweres Pulver zu Boden setzte. Die überstehende Flüssigkeit enthielt wenig oder gar keine Erde weiter in sich. Durch ein geringes Uebermaaß von Säure verschwand derselbe wieder. Auch mit dem Gärbestoffe (tanin) gehet die Yttererde eine Verbindung ein. Eine völlig neutrale salzsaure Auflösung der Yttererde wurde mit der wäßrigen Auflösung dieses aus Galläpfeln geschiedenen Stoffes vermischt, und es erfolgte ein häufiger Niederschlag in Gestalt hellaschgrauer lockerer Flocken. Bey Anwendung der Galläpfeltinktur erfolgte ein ähnlicher Niederschlag. Die bloße Gallussäure hingegen machte eine geringe Trübung.

§. 47.

Mit dem Schwefel und geschwefeltem Wasserstoffgas gehet die Yttererde keine Verbindung ein. Kleesaures Kali und Kleesäure, so wie weinsteinsaures Kali fällen die Yttererde aus ihren Auflösungen, jene als ein weißes unauflösliches, diese als ein in mehrerem Wasser auflösliches Pulver. Phosphorsaures Natrum und arsenitsaures Kali geben einen weißen Niederschlag.

§. 48.

Bernsteinsaures Natrum läßt die mit genugsamen Wasser verdünnte salzsaure Auflösung der Yttererde unverändert. Bey allmählicher Verdunstung des Wassers aber finden sich kleine feste, wie es scheint, würflichte Krystalle ein. Die essigsaure Auflösung der Yttererde gab mit bernsteinsaurem Natrum versetzt, keine dergleichen Krystalle, sondern die Mischung trocknete zur zähen Masse ein. Es scheint also die Verwandschaft des Natrums zur Bernsteinsäure größer zu seyn als zur Essigsäure, da hingegen im vorhergehenden dessen Affinität zu der Bernsteinsäure von der zur Salzsäure überwogen wurde.

§. 49.

In der Affinität gegen die Säuren stehet die Yttererde der Baryt- Strontian- und Kalkerde nach. Es hat daher die Fällung der erstern aus der salpeter- und salzsauren Auflösung statt, wenn diese mit einer Auflösung der genannten drey Erden versetzt wird.

§. 50.

Vor dem Löthrohre auf der Kohle wird die Yttererde sowohl vom Phosphorsalze als vom Borax bey anhaltendem Glühen zur klaren farbenlosen Glaskugel aufgelößt.

§. 51.

Da diese Erde wie im §. 41. bemerkt wurde, in mehreren Stücken mit der Glycinerde übereinzukommen scheint, so ist es vorzüglich nöthig auf die Eigen-

schaften aufmerksam zu machen, welche beyde Erden unterscheiden:

1) Die Krystalle der schwefelsauren Glycinerde sind farbenlos, haben eine andre Grundgestalt, und sind auflöslicher als die der schwefelsauren Yttererde (§. 41.).
2) Sowohl die Alaunerde als Glycinerde sind in den kaustischen feuerbeständigen Alkalien auflöslich, nicht aber die Yttererde (§. 45.).
3) Bey den Auflösungen der Glycinerde findet keine Fällung der Erde durch blausaure Salze statt.
4) Auch die Fällung der Yttererde durch den Gärbestoff dient dazu, diese Erde von der Glycinerde zu unterscheiden.

§. 52.

Aeußerst bemerkenswerth ist es, daß die Yttererde in einigen ihrer Eigenschaften sich den metallischen Stoffen nähert, und ein Glied zu seyn scheint, welches beyde Klassen mit einander verbindet. Diese Eigenschaften sind:

1) Die Fällung dieser Erde durch blausaures Kali. Diese Neigung mit der Blausäure in Verbindung zu gehen, und bey Entfernung hervorstechender Säure in der Auflösung der Erde damit einen Niederschlag zu bilden, scheint sie jedoch zum Theil (wie in der Folge gezeigt werden wird) mit der Zirkonerde gemein zu haben.
2) Die amethyströthliche Farbe, welche den Krystallen der schwefelsauren und essigsauren Ytter-

erde eigenthümlich ist. Es ist dieses das erste Beyspiel von einem unter bestimmten Farben erscheinendem erdigem Mittelsalze. Daß übrigens diese Färbung nicht etwa von einem Hinterhalte des Eisens herrühre, oder gar von einem versteckten Braunsteingehalte des Fossils verursacht werde, dafür bürgen entscheidende Versuche.

* * *

Die in diesem Abschnitte enthaltenen Versuche über die Yttererde verdankt der Uebersetzer der gütigen Mittheilung des Herrn Obermedizinalraths Klaproth. Da es Fourcroy sich im vorhergehenden Abschnitte erlaubte, von seiner sonst befolgten Ordnung abzuweichen, und die bekannten Eigenschaften der Glycinerde zusammenzustellen, die sonst in mehreren Abschnitten des Werkes zerstreut vorgekommen wären, so glaubte man sich bey der Yttererde einer ähnlichen Freyheit bedienen zu dürfen. Noch macht Klaproth auf das Unpassende der Benennung bey der vorigen Erde aufmerksam, indem auch dieser Erde die Eigenschaft zukommt, warum jene den Namen Süßerde erhielt; er räth daher diesen gegen die Benennung Beryllerde zu vertauschen.

Siebenter Abschnitt.

Von der Bittererde.

§. 53.

Ein römischer Kanonikus verkaufte und verfertigte diese Erde als Arzneymittel zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts unter dem Namen weißer Magnesia und dem Pulver des Grafen von Palme. Valentin entdeckte 1707, daß dieses so gepriesene Wundermittel ein Produkt aus der Mutterlauge des Salpeters sey, und nannte es eröffnendes Polychrestpulver. Slevogt beschrieb 1709 das Verfahren, diese Erde durch Fällung zu erhalten. Lancisi schrieb im Jahre 1717, Friedrich Hoffmann im Jahre 1722 von derselben. Letzterer suchte vorzüglich auf ihren Unterschied von der Kalkerde, mit der sie oft verwechselt wurde, aufmerksam zu machen, indem er bemerkte, erstere bilde mit der Schwefelsäure ein sehr bitteres, eröffnendes Salz, letztere hingegen ein unschmackhaftes, unwirksames. Im Jahre 1755 zeigte Black in den Schriften der Edinburger Societät mit Bestimmtheit und Ausführlichkeit, worin die Bittererde von der Kalkerde verschieden sey. Margraff stellte 1759 mehrere Thatsachen auf, wodurch sich diese Erde von den übrigen bekannten Erden unterschied. Macquer und Bucquet erwarben sich gleichfalls Verdienste um die genauere Kenntniß derselben. Vorzüglich aber haben Bergmann 1775 und Butini 1779 in

eignen Abhandlungen auf das Vollständigste die Eigenschaften dieser Erde dargelegt.

§. 54.

Noch hat man diese Erde nicht im freyen Zustande in der Natur gefunden. Allein mit andern Substanzen verbunden, z. B. mit andern Erden, kommt sie im Speckstein, Serpentinsteine, Talk, Asbest u. s. w. vor; mit Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure im Meerwasser, den Salzquellen, einigen Mineralwässern, in der Mutterlauge des Salpeters und Kochsalzes. Mit den Produkten des Meeres ist sie vorzüglich vergesellschaftet.

§. 55.

Man gewinnt diese Erde aus denen Salzen, von welchen sie einen Bestandtheil ausmacht, indem man sie aus der Auflösung derselben durch Alkalien, Kalkerde, Beryllerde u. s. w. niederschlägt. Vorzüglich bedient man sich dazu einer Verbindung dieser Erde mit Schwefelsäure, die man Epsomersalz nennt, von einer Quelle in England, welche dieses Salz häufig enthält. Hat man sie aus einer warmen sehr verdünnten Auflösung dieser Salze gefällt, so süßt man den Niederschlag sowohl mit kaltem als warmem Wasser sorgfältig aus, um ihm alle Säure zu entziehen. In der folgenden Abtheilung wird gezeigt werden, wie sie ganz rein, vorzüglich frey von einem kleinen Antheile Kieselerde und Kalkerde, der ihr nur zu häufig anhängt, darzustellen sey.

§. 56.

Die reine Bittererde kommt häufig in weißen, leichten, zerbrechlichen Broten vor, die der Stärke ähneln, auch als ein weißes feines Pulver. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 2,33. Ohne merklichen Geschmack, ist sie doch der Zunge angenehm, und erregt eine eigenthümliche Empfindung, welche dazu dient, sie von jeder andern Substanz zu unterscheiden. Auf den Magen und die Eingeweide äußert sie einen lebhaftern Reiz, indem sie als ein leicht eröffnendes Mittel wirkt. Die zartesten blauen Pflanzenfarben werden schwachgrün von ihr gefärbt.

§. 57.

Durch das Licht wird sie nicht verändert. Darcet, Macquer, Guyton bemerkten, daß sie im heftigsten Feuer, selbst im Brennpunkte des großen Brennglases, alle ihre Eigenschaften beybehalte. Durch eine starke Kalcination wird sie feiner, zerreiblicher, weißer. Butini fand, daß sie sich unter diesen Umständen etwas zusammenzöge. Parker setzte einen Würfel aus Bittererde, die er mit Wasser zu einem Teige gemacht hatte, dem Brennpunkte eines Brennglases aus. Er fand, daß er sich schnell zusammenzog, und in allen seinen Dimensionen vermindert wurde. Erhitzt man sie in einer irrdenen Retorte, so läßt sie ihre Feuchtigkeit fahren, und verbreitet, wenn sie schnell auf ein heißes Eisen gestrichen wird, ein phosphorisches Licht. Vor dem Löthrohre bleibt sie unverändert, und ertheilt bloß der Flamme eine schwachgelbe Farbe.

§. 58.

Zwischen der Bittererde und dem Sauerstoff und Stickstoff sowohl im konkreten als gasförmigen Zustande, findet keine Einwirkung statt. Aus der Atmosphäre zieht sie nur äußerst langsam die Feuchtigkeit und Kohlensäure ein. Eben so wenig wirkt sie auf mehrere brennbare Körper, auf andre wirkt sie nur schwach. Mit dem Wasserstoffgas, dem Kohlenstoffe, den Metallen, geht sie keine Verbindung ein. Mit dem Phosphor verbindet sie sich äußerst schwer, und in sehr geringer Menge, so daß man bis jetzt die phosphorhaltige Bittererde noch nicht kennt. Auf den Schwefel wirkt diese Erde merklicher, und sie verbinden sich sowohl auf dem trocknen als nassen Wege, wiewohl nur schwach, mit einander. Erhitzt man in einem Schmelztiegel zwey Theile Bittererde und einen Theil Schwefel, so erhält man eine orangegelbe Masse, die in Brocken zusammengesintert ist, ohne geschmolzen zu seyn, sich schwer im Wasser auflößt, aber bey Berührung dieser Flüssigkeit sogleich den Geruch von schwefelhaltigem Wasserstoffgase verbreitet. Da sich diese Verbindung leicht im Feuer zersetzt, so muß man sie bey ihrer Bereitung sehr behutsam erwärmen. Auf dem nassen Wege erfolgt diese Verbindung schwieriger. Erhitzt man in einem Sandbade zwey Theile Bittererde mit einem Theile gepulverten Schwefel und zwanzig Theilen Wasser, so erhalt man eine Flüssigkeit von blaßgelber Farbe, die einen schwach unangenehmen Geruch verbreitet. Es wird zugleich nur eine geringe Menge schwefelhaltige Bittererde gebildet,

und nur wenig schwefelhaltiges Wasserstoffgas entbunden. Da die konkrete schwefelhaltige Bittererde sich sehr schnell an der Luft zersetzt, so beweist auch dieses die schwache Vereinigung zwischen den beyden Substanzen. Die Bittererde absorbirt nur schwach das schwefelhaltige Wasserstoffgas, daher ist die Hydrosulfure der Bittererde unbekannt.

§. 59.

Butini fand, daß Wasser welches mit dieser Erde gekocht wurde, und drey Monathe mit ihr in Berührung blieb, nur $\frac{1}{10000}$ seines Gewichts von derselben auflößte. Nach Kirwan sind 7692 Theile Wasser dem Gewichte nach, bey einer Temperatur von 10 Graden erforderlich, um einen Theil Bittererde aufzulösen. Ungeachtet dieser Unauflöslichkeit bildet sie mit dem Wasser eine Art Teig, und absorbirt dasselbe; doch in einem mindern Grade als die Alaunerde. Nach Bergmann nehmen 100 Theile Bittererde, die man ins Wasser geworfen, und darauf herausgenommen und getrocknet hat, 18 Procent am Gewichte zu.

§. 60.

Zwischen den Metalloxiden und der Bittererde findet nur eine geringe Anziehung statt. Einige der schmelzbarsten und am leichtesten verglasbaren nehmen die Bittererde, wenn sie mit ihr im Feuer behandelt werden, in sich auf, und bilden gefärbte Emaillen.

§. 61.

Die Bittererde verbindet sich leicht mit allen Säuren, und bildet mit ihnen eigenthümliche Salze.

In der Verwandschaft gegen die Säuren stehet sie dem Baryt, der Kalkerde und dem Strontian nach, geht aber der Alaunerde, Zirkonerde und Glycinerde vor.

§. 62.

Nur schwer kommt sie mit der Kieselerde und Alaunerde einzeln in Fluß; sind hingegen beyde Erden verbunden, und setzt man noch etwas Kalkerde, vielleicht auch Strontian und Baryt hinzu, so erfolgt dieses leicht. Einer solchen Beymischung fremdartiger Erden muß man es zuschreiben, daß Bergmann die Bittererde schmelzen, Guyton sie sich verglasen sahe. Setzt man die Bittererde andern Erden in großer Menge zu, so hindert sie ihre Verglasbarkeit, und bey Zusammensetzungen die schon glasig sind, macht sie das Schmelzen derselben rückgängig; man muß also die Bittererde keinesweges als eine Erde betrachten, die wie das Baryt, Strontian und die Kalkerde geschickt wäre, den Fluß andrer Erden wirklich zu befördern.

Achter Abschnitt.

Von der Kalkerde.

§. 63.

Ungeachtet diese Erde eine von denen ist, welche die Menschen am längsten kennen, so hat man sich doch lange Zeit sehr unrichtige Begriffe von ihr gemacht.

Noch zu Stahl's Zeiten, ja bis zum dritten Decennio des achtzehnten Jahrhunderts, verkannte man die Eigenschaften derselben. Stahl glaubte, daß durch die Verbindung der Kalkerde und des Wassers ein Salz gebildet würde. Als Dufay 1730 zuerst Kalkwasser verdunstete, so glaubte er dieses Salz zu erhalten. Duhamel untersuchte 1747 die Verbindungen desselben mit mehreren Säuren. In seiner theoretischen Chemie vom Jahre 1752 hängt Macquer noch ganz an den Stahlschen Begriffen. Erst durch Black wurden im Jahre 1755 die wahren Eigenschaften dieser Erde entwickelt. Er zeigte ihre alkalische Natur, daß sie mit allen ihren Eigenschaften in den Naturkörpern vorkomme und stets gleichförmig sey; daß sie in der Kreide durch Kohlensäure, die er fixe Luft nannte, modificirt werde, und daß ihr diese durch die Kalcination entzogen würde.

§. 64.

Man findet die Kalkerde äußerst häufig in der Natur. Rein kommt sie nur selten in der Nachbarschaft der Vulkane vor, sie wird von Steinen eingehüllt, die sie vor der Einwirkung der Luft schützen. Nach Wallerius erhält man sie an den Küsten von Marocco vermittelst des Senkbleyes vom Boden des Meeres; auch soll sie in einigen Mineralwässern vorkommen. Mit Säuren verbunden, bildet sie ganze Gebirgslager, macht die Basis und einen Bestandtheil mehrerer Steinarten aus, kommt in den Wässern vor, u. s. w.

§. 65.

Man bereitet sie als Baumaterial, indem man Kalksteine der Einwirkung des freyen Feuers aussetzt. Das Wasser und die Kohlensäure die in demselben enthalten sind, werden verflüchtigt, und die Kalkerde bleibt rein zurück. Der Chemist bedient sich des reinen durchsichtigen Kalkspathes, der gepulvert in irdenen oder eisernen Retorten in heftigem Feuer gebrannt wird, wodurch er eine von fremdartigen Theilen reinere Kalkerde gewinnt, als die welche durch das gewöhnliche Kalkbrennen erhälten wird.

§. 66.

Die durch die angegebenen Verfahrungsarten bereitete Kalkerde kommt in Gestalt eines grauen Steins, oder in mehr oder weniger weißen pulverichten Stücken, von bald stärkerem bald schwächerem Zusammenhange vor. Sie hat einen brennenden, scharfen, urinösen Geschmack, der zwar weniger stark als bey dem Baryt und Strontian, aber doch ungleich stärker als bey der Bittererde ist. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,300. Sie färbt den Veilchen-Syrup grün mit einem kleinen Stich ins Gelbe.

§. 67.

Das Licht ändert die Kalkerde nicht. Im Brennpunkte des Brennglases erweicht sie sich. Im freyen Ofenfeuer bleibt sie unverändert, im Thontiegel schmilzt sie bey einer hohen Temperatur an den Rändern, aber nur darum, weil sie sich mit der Erde des Gefäßes

verbindet. Vor dem Löthrohre bleibt sie völlig unge, ändert. Gegen das Stickgas und Sauerstoffgas äußert sie eben so wenig als gegen die Basen derselben eine Anziehung. Der Luft ausgesetzt, bläht sie sich (wenn sie in festen Stücken vorkommt) auf; sie be, kommt Risse, erhitzt sich, wiewohl nur schwach, und zerfällt in Pulver. Sie nimmt beträchtlich an Volu, men und Gewicht zu, wird äußerst fein zertheilt und blendend weiß. In diesem Zustande nennt man sie an der Luft zerfallnen Kalk. Diese Erschei, nungen rühren von der Feuchtigkeit her, welche sie aus der atmosphärischen Luft einsaugt. In diesem Zustande erhitzt sie sich nicht mehr mit Wasser und hat ihre Schärfe verloren; soll sie ihre vorigen Eigenschaf, ten wieder erhalten, so muß sie heftig erhitzt werden, wobey nur Wasser entweicht. Die Kohlensäure aus der Atmosphäre saugt die Kalkerde nur langsam ein, und geht schwer in den Zustand der kohlensauren Kalkerde über.

§. 68.

Auf das Wasserstoffgas und auf den Wasserstoff wirkt die Kalkerde eben so wenig als auf den Kohlen, stoff und die Metalle. Der Phosphor und Schwefel hingegen leiden eine beträchtliche Einwirkung von der Kalkerde. Bringt man zuerst kleingeschnittenen Phos, phor und auf diesen vier bis fünf Theile gepulverte Kalkerde dem Gewichte nach, in eine an dem einen Ende verschlossene Röhre, so daß der vierte Theil der letztern leer bleibt; erhitzt man dann in einem Ofen mit einem weiten Roste zuerst die Kalkerde, indem

man die Röhre durch die Stäbe des Rostes hindurchsteckt, und hierauf den Phosphor, so dringt dieser durch die erhitzte Kalkerde hindurch, verbindet sich innig mit ihr ohne auf der Oberfläche derselben zu verbrennen, oder sonst zu entweichen. Die ganze Masse vereinigt sich, scheint zu schmelzen, nimmt die Form der Röhre an, und stellt ein festes, homogenes Stück von Kastanienbrauner Farbe dar: dieses ist die phosphorhaltige Kalkerde. Sie ist geruchlos, ändert sich und zerbricht von selbst an der Luft. Im Wasser ist sie unauflöslich, allein sie zersetzt sich in dem Augenblicke wo sie dasselbe berührt; es erfolgt ein Aufbrausen, das mit Entwickelung von Luftblasen begleitet ist, die phosphorhaltiges Wasserstoffgas sind, und sich so wie sie die atmosphärische Luft berühren, entzünden. Ein Theil dieser Gasart, welche durch Zersetzung des Wassers gebildet wird, vereinigt sich mit der phosphorhaltigen Kalkerde; wird diese Verbindung aus dem Wasser herausgenommen und mit koncentrirter Salzsäure übergossen, so entzündet sie sich, indem das phosphorhaltige Wasserstoffgas entweicht. Dieselbe Erscheinung wird vermittelst der koncentrirten Salzsäure auch dann bewirkt, wenn die phosphorhaltige Kalkerde Feuchtigkeit aus der Luft angezogen hat. Aus den angeführten Erscheinungen erklärt sich Raymonds Verfahren phosphorhaltiges Wasserstoffgas zu bereiten, indem man in einer irdenen Retorte in Verbindung mit dem pneumatisch chemischen Apparat, einen Teig aus Kalkerde, Phosphor und einer hinreichenden Menge Wasser erwärmt.

§. 69.

Schmelzt man gepulverten Schwefel und Kalkerde in einem Schmelztiegel, so sintern sie in eine scharfe, röthliche, geruchlose, schmelzbare, in starkem Feuer zersetzbare Masse zusammen, aus welcher die Säuren den Schwefel abscheiden; sie ist die reine schwefelhaltige Kalkerde, welche man ehemals kalkerdichte Schwefelleber, Kalkleber nannte. Zieht diese Zusammensetzung aus der Luft oder anders woher, Feuchtigkeit an, so ändert sie ihre Farbe, wird grün oder gelb, verbreitet einen sehr unangenehmen Geruch, es entwickelt sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas, und es wird eine Hydrosulfure gebildet. Versucht man die Verbindung des Schwefels und der Kalkerde auf dem nassen Wege, so wird stets, wegen der zugleich erfolgenden Zersetzung des Wassers eine Hydrosulfure gebildet. Man bereitet diese Zusammensetzung, indem man Wasser auf frischgebrannte Kalkerde, die mit gepulvertem Schwefel überschüttet worden, gießt; die beym Löschen des Kalkes entweichende Wärme bewirkt die Vereinigung, oder man erhitzt in einem Kolben Schwefel und Kalkerde mit zehnmal so viel Wasser dem Gewichte nach, oder man erwärmt Kalkwasser über Schwefel. Im letztern Falle wird nur eine sehr geringe Menge Hydrosulfure erzeugt, weil das Wasser so wenig Kalkerde aufgelößt hat. In den beyden ersten Fällen erhält man eine Flüssigkeit von roth orangegelber Farbe, sehr stinkendem Geruch, einer stechenden bittern Schärfe, welche ungefähr gleich viel Schwefel und Kalkerde aufgelößt enthält. An der Luft verliert sie die Farbe, wird allmäh-

lig zersetzt, und zieht so schnell den Sauerstoff an, daß man sie zu eudiometrischen Versuchen brauchen kann; der Schwefel wird hiebey oxidirt und geht zuerst in schweflichte, dann in Schwefelsäure über. Die Säuren zersetzen diese Verbindung, sie schlagen den Schwefel nieder und es entweicht schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Viele Metalloxiden werden hingegen durch sie zersetzt, sie werden mehr oder weniger dem metallischen Zustande genähert, und es werden Wasser und schwefelhaltige Metalle gebildet.

§. 70.

Läßt man geschwefeltes Wasserstoffgas in eine mit Wasser und Kalkerde gefüllte Flasche treten, so wird das Gas absorbirt, verbindet sich mit der Kalkerde, macht sie auflöslicher und bildet eine kalkerdige Hydrosulfure. Nach Berthollets Bemerkung sättigt das schwefelhaltige Wasserstoffgas die Kalkerde in Gestalt einer Säure, und ertheilt ihr die Eigenschaft in Prismen zu krystallisiren. Als ich im Jahre 1779 diese Krystallen zuerst bemerkte und beschrieb, hielt ich sie nach der damaligen Bezeichnung für kalkerdichte Schwefelleber. Die kalkerdichte Hydrosulfure ist im Wasser sehr auflöslich, farbenlos, und verbreitet an der Luft einen sehr stinkenden Geruch. Die Säuren zersetzen sie mit Aufbrausen, es entweicht schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Die Metalloxiden zersetzen das in dieser Verbindung enthaltene Wasserstoffgas. Die Kalkerde geht also wie jede alkalische Substanz drey Arten der Verbindung mit dem Schwefel ein: als schwefelhaltige Kalkerde, Hydrosulfure, und schwefel-wasserstoffhaltige Kalkerde.

§. 71.

Ungeachtet bis jetzt keine unmittelbare Verbindung (wie auch §. 69. erinnert wurde) zwischen der Kalkerde, der Kohle, dem Kohlenstoff und den Metallen bekannt ist, so muß man doch eine Anziehung unter diesen verschiedenen Substanzen annehmen. Erhitzt man sehr fein zertheilte Kohle mit Kalkerde, so hängen sie so innig zusammen, daß man äußerst schwer diese beyden Körper trennen kann. Oft findet man Kalkerde und Kohlenstoff in der Kohle der organischen Stoffe und in einigen Steinkohlen innig mit einander verbunden; die schwefelhaltige Kalkerde und die Hydrosulfure der Kalkerde lösen mit Hülfe der Wärme den Kohlenstoff auf, und halten ihn sogar im flüssigen Zustande fest. Mit den Metallen geht die Kalkerde keine unmittelbare Verbindung ein; die Anziehung welche sie gegen einige Oxiden derselben äußert, dient dazu, daß sie die Zerlegung des Wassers durch sie, und ihre Oxidation befördern hilft.

§. 72.

Das Wasser zieht die Kalkerde begierig an. Spritzt man etwas von dieser Flüssigkeit auf ein festes Stück, oder auf gepulverte Kalkerde, die noch recht kaustisch ist, so wird es augenblicklich absorbirt und die Erde bleibt trocken. War die Erde fest, so spaltet sie sich und zerfällt in Stücken. Der entweichende Wärmestoff verwandelt einen Theil Wasser in Dampf, welcher mit Zischen entweicht. Dieser Dampf hat einen faden, laugenartigen Geruch, färbt das

mit Malventinktur benetzte Papier grün, welches beweist, daß ein geringer Theil Kalkerde von demselben mit fortgerissen wird. Im finstern, und vorzüglich bey warmen Wetter leuchtet und phosphoreszirt die Kalkerde unter diesen Umständen. Bey diesem trocknen Löschen der Kalkerde zerfällt sie in ein äußerst feines, sehr trocknes, weißes Pulver, und nimmt beträchtlich an Volumen zu. Sie hat ihren scharfen, kaustischen Geschmack verloren, ist schwerer geworden und erhitzt sich nicht mehr mit dem Wasser. Bey dieser Verbindung nimmt das Wasser eine feste Gestalt an, welches als die Ursache der freywerdenden Wärme angesehen werden muß; dieses wird auch dadurch bestätigt, daß wenn man Kalkerde, die bis auf einige Grade unter Null erkältet worden, mit der Hälfte Eis dem Gewichte nach, dessen Temperatur o ist, vermischt, aus dieser Verbindung noch so viel Wärme entwickelt wird, daß das Reaumursche Thermometer bis zum vierzigsten Grade steigt. Die letztere Erfahrung zeigt sogar, daß das Wasser in dieser Verbindung sich in einem weit festeren dichteren Zustande als im Eise befinde. Den calorimetrischen Versuchen von Laplace und Lavoisier zufolge, entwickelt sich aus einem Theile einer Mischung die aus 16 Theilen Kalkerde und 9 Theilen Wasser bestehet, so viel Wärmestoff als hinreichend ist, um anderthalb Theile Eis, dessen Temperatur Null ist, zu schmelzen. Gießt man zu dieser zur Trockene gelöschten Kalkerde eine größere Menge Wasser hinzu, so wird sie verdünnt und bildet eine weiße dickliche Flüssigkeit, welche man unschicklich Kalkmilch genannt hat. Fährt

man fort Wasser zuzugießen, so wird sie gänzlich aufgelößt, und wenn man 450 Theile Wasser gegen einen Theil Kalkerde nimmt, so ist die Auflösung, welche man Kalkwasser nennt, vollkommen durchsichtig und wasserhell. Das specifische Gewicht dieser Auflösung ist nur wenig größer als das des gewöhnlichen Wassers; sie hat einen scharfen, brennenden, unangenehmen, urinösen Geschmack, und färbt den Veilchensyrup stark grün. Läßt man das Kalkwasser in verschlossenen Gefäßen verdampfen, so reißen die Wasserdämpfe einen Theil Kalkerde mit über; der Rückstand ist gewöhnlich gelöschter Kalk; um ihn wieder kaustisch zu machen, muß man ihn einem heftigern Feuer aussetzen, als die gewöhnlichen Destillirgeräthschaften vertragen.

Setzt man das Kalkwasser der Einwirkung der atmosphärischen Luft aus, so zieht es die Kohlensäure aus derselben in sich; es erzeugt sich auf der Oberfläche desselben ein trocknes Häutchen, welches sich, wenn man es hinweg nimmt, so oft erneuert, als noch Kalkerde in der Auflösung enthalten ist. Es bestehet aus unauflöslicher kohlensaurer Kalkerde, die man sonst höchst unschicklich Kalkrahm nannte.

Das Kalkwasser absorbirt eine geringe Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas und bildet damit eine Hydrosulfure, in der Wärme lößt es auch etwas Schwefel auf.

§. 73.

Mit den Metalloxiden verbindet sich die Kalkerde sowohl auf dem nassen als trocknen Wege. Fast alle

Oxiden schmelzen mit der Kalkerde zu Emaillen oder gefärbten Gläsern. Einige derselben verbinden sich mit ihr nur durch Mitwirkung des Wassers, und bilden Salze, bey denen die Oxiden die Stelle der Säuren zu vertreten scheinen.

§. 74.

Die Kalkerde äußert eine starke Anziehung gegen die Säuren. Häufig findet man unter den Naturkörpern Salze, von welchen sie die Basis ist. Die Säuren behaupten in Rücksicht ihrer Affinität gegen diese Erde folgende Rangordnung: Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Flußsäure, phosphorichte, schweflichte, salpetrige Säure, Boraxsäure, Kohlensäure. In Rücksicht der Verwandschaft gegen die Säuren steht sie dem Baryt und Strontian durchgängig nach; gegen einige Säuren hat sie eine stärkere, gegen andre eine schwächere Verwandschaft als die feuerbeständigen Alkalien; hingegen stehen ihr das Ammonium, die Bittererde, Glycinerde, Alaunerde und Zirkonerde nach.

§. 75.

Wenn Kiesel verkleinert sind, so geht die Kalkerde, wenn das Wasser ihr Nebeneinanderliegen erleichtert, eine sehr innige Verbindung mit ihnen ein. Mischt man groben Sand mit frisch gelöschtem Kalke, oder mit lebendigem Kalke der mit etwas Wasser angefeuchtet worden, so vereinigen sich beyde Körper kurz darauf sehr fest, und bilden das, was man Mörtel nennt. Die verschiedene Mengen des Kalkes, die

Umstände, ob er vorher mit mehr oder weniger Wasser abgelöscht worden, oder ob das Löschen in dem Augenblicke vorgenommen wurde, in welchem die Mischung erfolgte, ob der Sand gröber oder feiner, die Theile desselben rund oder eckig, feucht oder trocken sind, haben auf die Eigenschaften des Mörtels einen entschiedenen Einfluß. Die Untersuchungen welche Lafaye in den Jahren 1777 und 1778 über den Mörtel der Alten bekannt gemacht hat, führen zu der Bemerkung, daß die große Festigkeit welche dem Mörtel der Römer eigen ist, von einer sehr genauen Mischung des auf eine besondre Art gelöschten Kalkes mit Sand von ungleicher Größe herrühre.

§. 76.

Setzt man eine Mischung aus Kieselerde, und wenigstens eben so viel Kalkerde dem Feuer aus, so geräth sie in Fluß. Letztere scheint das natürliche Schmelzmittel der erstern in den schmelzbaren Steinen zu seyn, von welchen beyde Erden Bestandtheile sind; aus eben dem Grunde bedient man sich häufig in den Glashütten eines Zusatzes von Kalkerde. Auch die Alaunerde kommt im Feuer in Fluß, wenn man sie mit einem Drittheile Kalkerde dem Gewichte nach, vermischt; es scheint sogar, daß sie so wie das Baryt und die Alkalien, eine stärkere Anziehung gegen die Alaunerde als gegen die Kieselerde äußere. Mischt man alle drey Erden zusammen, so kommen sie in einen vollkommnern Fluß als wenn man zwey und zwey derselben mit einander verbindet. So kann ein Theil Kalkerde und ein Theil Alaunerde zwey und einen

halben Theil Kieselerde in Fluß bringen. Die Einwirkung der Kalkerde auf die Zirkon- und Glycinerde ist noch unbekannt; es scheint aber auch daß sie mit diesen Erden, welche sich wechselseitig zum Schmelzmittel dienen, in Fluß gerathe.

Neunter Abschnitt.

Von den Alkalien im Allgemeinen.

§. 77.

Das Wort Alkali kommt aus dem Arabischen. Kaly bezeichnete die Pflanze, aus welcher man die bekannteste und dazumal am häufigsten gebrauchte Art dieser Salze gewann, während dem das Al der Artikel ist. Der scharfe Geschmack welchen man den urinösen nennt, und welcher mit dem der faulenden thierischen Körper Aehnlichkeit hat, die Eigenschaft den Veilchensyrup, den Aufguß von Rosen, Nelken, die blaue Malventinktur u. s. w. grün, die Kurkumatinktur braun zu färben, sind Eigenschaften welche man alkalische zu nennen pflegt. Ueberdieß haben die Alkalien ein sehr großes Bestreben sich mit den Säuren zu verbinden, und mit ihnen Salze darzustellen, daher sie unter den salzfähigen Basen die erste Stelle einnehmen.

§. 78.

Die Wirkung welche die Alkalien auf die thierischen Substanzen ausüben, ist weit größer als die,

welche durch die alkalischen Erden hervorgebracht wird. Sie wirken zwar nicht alle wie das Baryt, als Gifte auf den thierischen Körper, allein sie lösen die animalischen Substanzen auf, erweichen sie, verwandeln sie in einen Brey und zersetzen sie gänzlich. Bis jetzt sind fünf verschiedene Alkalien bekannt, vier davon nennt man feuerbeständige; sie sind zwar nicht absolut feuerbeständig, indem zwey davon sich bey einem heftigen Feuersgrade sublimiren lassen, sondern nur relativ feuerbeständig, in Rücksicht des fünften, welches sich sehr leicht in ein Gas verwandeln läßt, und daher den Namen des flüchtigen erhalten hat. Diese fünf Alkalien sind: das Baryt, das Kali, das Natrum, das Strontian und das Ammonium.

§. 79.

Alle Alkalien sind im Feuer unveränderlich. Man mag sie schmelzen, sublimiren u. s. w. so verlieren sie doch keine ihrer Eigenschaften. Sie äußern alle keine Anziehung gegen das Sauerstoffgas, Wasserstoffgas und Stickgas, absorbiren die Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Atmosphäre, wirken nicht auf die Kohle, verbinden sich hingegen mit dem Phosphor, Schwefel, phosphorhaltigem und schwefelhaltigem Wasserstoffgas. Ohne sich mit den Metallen zu verbinden, bewirken sie doch öfters ihre Oxidation vermittelst des Wassers, dessen Zerlegung durch jene sie befördern.

§. 80.

Alle Alkalien vereinigen sich mehr oder weniger begierig mit dem Wasser, verdichten dasselbe, wodurch

Wärmestoff frey wird. Auch mit einigen Metalloxiden vereinigen sie sich, wobey letztere sich zuweilen wie Säuren verhalten.

§. 81.

In Rücksicht der Affinität gegen die Säuren beobachten sie im Allgemeinen folgende Ordnung: Baryt, Kali, Natrum, Strontian, Ammonium. Betrachtet man sie im Verhältnisse zu den übrigen salzfähigen Grundlagen, so nimmt das Baryt vor der Kalkerde die Stelle ein; das Kali und Natrum weichen in einigen Fällen der Kalkerde, in andern verdrängen sie dieselbe. Die Bittererde, Alaunerde, Glycinerde und Zirkonerde müssen ihnen stets weichen. Das Ammonium vertreibt die Bittererde nur zum Theil aus ihren Verbindungen, die drey andern Erden hingegen gänzlich.

§. 82.

Von den Erden gehet nur die Alaunerde und Kieselerde eine Verbindung mit den Alkalien, sowohl auf dem nassen als trockenen Wege ein, sie lösen sich in denselben auf, und verbinden sich mehr oder weniger innig mit ihnen. Unter sich vereinigen sich die Alkalien nicht, sondern scheiden einander nach Verschiedenheit ihrer Wahlanziehungen gegen die Säuren aus ihren Verbindungen aus.

§. 83.

Nur bey einem der fünf Alkalien ist es bis jetzt dem Chemisten gelungen, dasselbe zu zersetzen, und aus den gefundenen Bestandtheilen zusammenzusetzen. Das

Ammonium, welches aus dem Stickstoffe und Wasserstoffe bestehet, veranlaßte mich schon im Jahre 1787 zu der Vermuthung, daß der Stickstoff das alkalisirende Princip (principe alcalifiant ou alcaligène) seyn möchte. Da die verschiedenen Alkalien in den sogenannten alkalischen Eigenschaften übereinkommen, so vermuthete ich in allen ein identisches Princip. Ich verfiel darum auf den Stickstoff, weil alle Substanzen in denen derselbe befindlich ist, auch eine Tendenz äußern, Alkali zu enthalten; weil ich es ferner für sehr übereinstimmend mit der Einförmigkeit und Einfachheit der Natur hielt, in der Atmosphäre beyde Principien, das säureerzeugende und alkalierzeugende zu vereinigen; weil ihr Einfluß sowohl bey Erzeugung der Säuren als Alkalien unumgänglich nothwendig zu seyn scheint. Allein das Gesagte darf für nichts weiter als eine Hypothese gehalten werden, um so mehr, da funfzehn Jahre verflossen sind, ohne daß ein entscheidendes Faktum zur Unterstützung dieser Behauptung aufgefunden ist. Ueberdieß kannte ich damals außer dem Ammonium nur das Kali und Natrum; seit der Zeit ist das Baryt und Strontian hinzugekommen, welche ich ihrer Eigenschaften wegen, genöthigt bin den Alkalien beyzuzählen; dadurch ist aber meine Hoffnung jene Hypothese einst realisirt zu sehen, noch mehr geschmälert worden.

Zehnter Abschnitt.

Von dem Baryt.

§. 84.

Diese Substanz, welche sonst auch Schwererde, jetzt häufiger Baryterde (von dem griechischen βαρυς schwer) genannt wird, wurde selbst noch von Margraff und Monnet mit der Kalkerde verwechselt, die aber doch schon bey Zerlegung des Schwerspathes auf einige Eigenschaften derselben aufmerksam wurden, welche mit denen der Kalkerde nicht stimmen wollten. Gahn und Scheele zeigten zuerst im Jahre 1774 die Eigenthümlichkeit dieser Substanz, welche sie Schwererde nannten. Diejenigen welche in der Folge vorzüglich bemühet waren, die Eigenschaften derselben in ein helleres Licht zu setzen, sind Hope, Pelletier, Vauquelin und ich; doch irrte der größere Theil der Scheidekünstler darin, daß sie dieselbe den Erden beyzählten, da sie doch zu den Alkalien gehöret, ja sogar unter diesen die erste Stelle erhalten muß, indem sie die alkalischen Eigenschaften in einem vorzüglichen Grade besitzt, und die stärkste Anziehung gegen die Säuren äußert.

§. 85.

Das Baryt kommt stets mit Säuren oder Erden verbunden vor, aus diesen Zusammensetzungen scheidet es der Chemist (wie in der Abtheilung von den Salzen weitläuftiger wird gezeigt werden) aus. Gewöhnlich bedient man sich hiezu der Verbindung des

Baryts mit Kohlensäure oder Schwefelsäure, von welchen vorzüglich letztere häufig in der Natur vorkommt. Das erstere dieser Salze kalcinirt man in einem Schmelztiegel, indem man es vorher mit Kohlen gemengt hat, wodurch die Entweichung der Kohlensäure befördert wird. Das schwefelsaure Baryt hingegen wird zerrieben, mit dem achten Theile Kohle dem Gewichte nach vermischt, und mehrere Stunden in einem Schmelztiegel rothglühend erhalten. Das schwefelhaltige Baryt welches dadurch entstehet, wird in Wasser aufgelößt, hiezu Salpetersäure gegossen welche den Schwefel niederschlägt. Das salpetersaure Baryt wird durch Verdampfen der Flüssigkeit zum Krystallisiren gebracht, darauf in einer Retorte so stark erhitzt, daß die Salpetersäure zerstöhrt wird, worauf das Baryt rein zurück bleibt. Dieses Verfahren welches von Vauquelin herrührt, liefert das Baryt vorzüglich rein. Die zuerst angegebene Methode, es durch Kalcination des kohlensauren Baryts zu gewinnen, so wie die, wo das schwefelhaltige Baryt statt durch Salpetersäure, durch Salzsäure zersetzt, und aus der Auflösung des Baryts in Salzsäure dasselbe durch ein kohlensaures Alkali niedergeschlagen, durch Kalciniren zwischen Kohlen aber die Kohlensäure demselben entzogen wird, sind nicht so zweckmäßig; beyde rühren von Herrn Hope aus Edinburg her. Merkwürdig ist es, daß man lange nur das kohlensaure Baryt gekannt hat, und erst durch Pelletier's, Hope's und Vauquelin's Versuche, es in seinem reinen Zustande hat darstellen lernen.

§. 86.

In diesem Zustande hat das Baryt, das gewöhnlich in kleinen, grauen, porösen, ziemlich festen Stücken vorkommt, die bey einem starken Druck zerspringen, einen scharfen, brennenden, urinösen, kaustischen Geschmack, und wirkt plötzlich wie ein Gift auf den Magen und die Eingeweide. Sein specifisches Gewicht verhält sich zu dem des Wassers wie 4 zu 1. Es zerstöhrt eben so wie die andern feuerbeständigen Alkalien, die Organisation der thierischen Körper, zersetzt und verwandelt sie in Ammonium und Oel. Es färbt nicht allein die blauen Pflanzensäfte grün, sondern zerstöhrt sogar bey mehreren die färbenden Theile.

§. 87.

Von dem Lichte leidet das Baryt keine Aenderung. Vor dem Löthrohre schmilzt es auf der Kohle zu einem grauen, undurchsichtigen Kügelchen, das sich bald auseinander ziehet und über die Oberfläche der Kohle verbreitet. Glüht man es in einem porcellanenen Tiegel anhaltend, so erweicht es sich, schmilzt, hängt sich an die Seitenwände des Gefäßes an, und bildet einen grünlichen Ueberzug, der sehr fest hält. Weniger stark erhitzt, erhärtet es und fällt in seinem Innern ins Blaugrüne. Im Platinumtiegel ist es völlig unschmelzbar.

§. 88.

Weder das Sauerstoffgas noch das Stickgas werden von ihm absorbirt, auch gegen die Basen dieser Gasarten äußert es keine Einwirkung. Setzt man

es der atmosphärischen Luft aus, so saugt es begierig die Feuchtigkeit in sich, schwillt auf, erhitzt sich und zerfällt in einen weißen Staub, der außerordentlich an Volumen zunimmt. Es verliert einen Theil seiner Schärfe und nimmt um 22 Procent am Gewichte zu. Noch schneller und merklicher erfolgen diese Erscheinungen, wenn man einige Stücke von diesem Alkali auf die Hand legt. Was in jenem Falle die Feuchtigkeit der Luft bewirkte, bewirkt in diesem die Transpiration des Körpers. Es ereignen sich dieselben Erscheinungen, nur in einem stärkern Grade wie beym Löschen des Kalkes; man könnte daher auch der Analogie nach, diese Erscheinung das Löschen des Baryts nennen. Setzt man recht kaustisches geschmolzenes Baryt auf einem porcellanenen Scherben der Einwirkung der Luft aus, so zerspringt dieser durch die Gewalt welche die sich ausdehnenden Theile des Baryts ausüben. Ist das Baryt völlig gelöscht, so absorbirt es die Kohlensäure der atmosphärischen Luft, verliert immer mehr seinen scharfen Geschmack und braust mit Säuren.

§. 89.

Das Baryt wirkt nur auf zwey brennbare Körper, den Phosphor und Schwefel. Erhitzt man in einer etwas dicken gläsernen Röhre, die man zwischen glühende Kohlen legt, Phosphor und Baryt, so vereinigen sich beyde äußerst schnell und bilden eine schwärzliche oder braune Zusammensetzung, die beynahe wie eine metallische Substanz glänzt. Sie ist leicht schmelzbar, verbreitet wenn sie angefeuchtet wird, einen starken stinkenden Geruch, leuchtet im Dunkeln,

wird an der Luft zersetzt, giebt mit dem Wasser welches sie zerlegt, phosphorhaltiges Wasserstoffgas, und verwandelt sich allmählig durch die Einwirkung der Luft und des Wassers in phosphorsaures Baryt.

§. 90.

In der Kälte äußern der Schwefel und das Baryt keine Einwirkung auf einander, mit Hülfe von warmen Wasser hingegen lößt das Baryt mehr als den vierten Theil Schwefel dem Gewichte nach auf. Erhitzt man beyde Substanzen wohl vermischt in einem Schmelztiegel, so schmelzen sie beym Rothglühen; es entstehet eine röthlichgelbe, sehr auflösliche Masse, welche schnell das Wasser zersetzt, und es mit schwefelhaltigem Wasserstoffgase sättigt. Aus der Auflösung schießen beym Erkalten Krystalle an, welche eine Baryt-Hydrosulfure sind, und die bald kleine Nadeln, bald ziemlich große sechsseitige Prismen, bald Octaedren, bald kleine sechsseitige glänzende glimmerartige Blättchen bilden. Vor der Vereinigung mit Wasser ist das trockne schwefelhaltige Baryt vollkommen geruchlos; so wie es sich aber mit Wasser verbindet, entstehet ein unangenehmer Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgas. In der Flüssigkeit aus welcher die B a r y t - H y d r o s u l f u r e (hydrosulfure de baryte) angeschossen ist, ist noch s c h w e f e l - w a s s e r s t o f f h a l t i g e s B a r y t (sulfure hydrogéne de baryte) befindlich. Der Luft ausgesetzt, nimmt die Auflösung des schwefelhaltigen Baryts eine citrongelbe Farbe an; oft findet man auch auf den Krystallen der Baryt-Hydrosulfure gelbe Flecken, oder

auch gelbe Blättchen, die mit den weißen Krystallen vermischt sind.

Das schwefelhaltige Baryt verdient vorzügliche Aufmerksamkeit, wegen der Schnelligkeit mit welcher es das Wasser zersetzt; wegen der Menge von schwefelhaltigem Wasserstoffgas mit dem es sich verbindet, und mit der es eine verdichtete Baryt-Hydrosulfure bildet; wegen der Beständigkeit welche letztere Verbindung an der Luft hat; endlich wegen der großen Menge schwefelhaltigem Wasserstoffgas, welche sich entwickelt, wenn man letztere mit Säuren behandelt. Berthollet, der zuerst diese Verbindung genau untersuchte, fand, daß das schwefelhaltige Wasserstoffgas in derselben die Stelle einer Säure vertrete, er nannte sie hydrosulfure de baryte.

Die Eigenschaft welche das schwefelhaltige Wasserstoffgas besitzt, die Lackmustinktur roth zu färben, die schnelle und innige Verbindung welche es mit der Auflösung des Baryts eingehet, die Beständigkeit dieser Verbindung an der Luft, die Zerlegbarkeit derselben durch Säuren, wobey das schwefelhaltige Wasserstoffgas unter lebhaftem Aufbrausen ausgetrieben wird, endlich die starke Anziehung welche der geschwefelte Wasserstoff auf das Baryt äußert, dem er, wenn letzteres mit Schwefel verbunden ist, denselben entziehet, berechtigen zu dieser Vorstellungsart.

Man muß also drey Arten der Verbindung zwischen dem Schwefel und dem Baryt unterscheiden. Bey der einen wird der Schwefel unmittelbar mit dem

Baryt verbunden, indem man beyde Körper trocken mit einander erhitzt. Die zweyte Art entstehet, indem man schwefelhaltiges Gas durch Wasser, in welchem Baryt vertheilt worden, hindurchgehen läßt; dieses ist die Baryt-Hydrosulfure. Zwischen beyden befindet sich eine mittlere Verbindung, sie unterscheidet sich von der Hydrosulfure, daß diese mit den Säuren zwar schwefelhaltiges Wasserstoffgas giebt, sich aber aus ihr kein Schwefel niederschlägt; von der bloß schwefelhaltigen Verbindung unterscheidet sie sich, daß sich aus letzterer Schwefel sublimirt, allein kein schwefelhaltiges Wasserstoffgas entbindet; diese Verbindung welche zwischen jenen beyden gleichsam mitten inne stehet, giebt sowohl schwefelhaltiges Wasserstoffgas, wenn sie mit Säuren behandelt wird, als schlägt sich aus ihr Schwefel nieder. Letztere Verbindung nennt Berthollet sulfure de baryte hydrogéne, schwefel-wasserstoffhaltiges Baryt. Es scheint, daß das Baryt zum wenigsten ein Zehntheil Schwefel dem Gewichte nach auflösen muß, um in den Zustand der Sulfure überzugehen; das Maximum der Auflöslichkeit des Schwefels kennt man bis jetzt noch nicht.

§. 91.

Das Baryt äußert eine lebhafte Anziehung gegen das Wasser. Spritzt man etwas Wasser auf recht kaustisches Baryt in Stücken, so wallt es mit Geräusch auf, erhitzt sich, nimmt an Volumen zu, schwillt beträchtlich auf und wird weiß. Schüttet man soviel Wasser zu um es zu verdünnen, so erhärtet es, nach-

dem es sich erhitzt und aufgeblähet hat, und krystallisirt beym Erkalten, wird sehr fest und gleicht einem Steine von nadelförmigen Gefüge. Nach einiger Zeit zerfällt es von selbst an der Luft zu Staub. Nimmt man eine größere Menge Wässer als bey den beyden vorhergehenden Versuchen, so wird das Baryt gänzlich aufgelößt. Zwanzig Theile kaltes Wasser lösen dem Gewichte nach einen Theil Baryt auf. Diese Auflösung färbt den Veilchensyrup grün, und zerstöhrt in kurzer Zeit die Farbe desselben gänzlich. Der Luft ausgesetzt, überzieht sie sich schnell mit einem dicken Häutchen, das so wie man es hinwegnimmt, sich erneuert. Diese Erscheinung rührt von der Absorption der in der Atmosphäre enthaltenen Kohlensäure her. Läßt man die Barytauflösung in verschlossenen Gefäßen verdampfen, so bleibt das reine Baryt zurück. Kochendes Wasser lößt die Hälfte seines Gewichts von recht reinem Baryt auf. Beym Erkalten krystallisirt diese Auflösung; es schießen lange durchsichtige weiße vierseitige Prismen an, die an der Luft verwittern, etwas von ihrem Krystallisationswasser fahren lassen, und die Kohlensäure der Atmosphäre einsaugen.

§. 92.

Es scheint, daß sich das Baryt mit mehreren Metalloxiden vereinigen könne. In dem Abschnitte von Bley wird gezeigt werden, daß es das Oxide dieses Metalls sehr gut auflößt. Die meisten dieser Verbindungen sind noch nicht versucht worden. Gegen die Säuren äußert es unter allen salzfähigen Grundlagen die stärkste Anziehung, daher sind auch die Salze

welche es bildet, äußerst beständig und am schwersten zu zerlegen. Einige dieser Salze sind wenig auflöslich und pulvericht, andre auflöslich und krystallisirt.

§. 93.

Auf dem trocknen Wege bringt das Baryt die Kieselerde und Alaunerde bey einer hohen Temperatur in einen glasigen Fluß von grüner oder bläulicher Farbe; letzteres hat zu der Vermuthung Veranlassung gegeben, daß es ein Metalloxide sey. Auch mit der Zirkonerde schmilzt es zu Glas. Bey der Verbindung des Baryts mit der Kieselerde und Alaunerde verliert ersteres einen Theil seines Geschmacks und seiner Auflöslichkeit, und ertheilt der Kieselerde, die an und für sich unauflöslich ist, jene feine Zertheilung welche ihre Auflösung in Flüssigkeiten begünstigt; man kann sich daher seiner wie des Kali und Natrums zur Aufschließung harter Steine bedienen. Auch mit den übrigen Erden vereinigt es sich auf dem trocknen Wege, und stellt mehr oder weniger glasige Zusammensetzungen dar. Auf dem nassen Wege vereinigt es sich mit keiner Erde.

§. 94.

Da diese Substanz ein größeres specifisches Gewicht als jede andre alkalische oder erdige Basis hat, da sie ferner im Feuer eine eigenthümliche Farbe annimmt, und auch den Erden mit denen sie zusammengeschmolzen wird, mittheilt u. s. w.; so glaubten mehrere Chemisten, und unter diesen Bergmann und Lavoisier (der dieses überhaupt von allen Erden wähnte), daß sie ein sehr schwer reducirbares Oxide

eines noch unbekannten Metalls sey; ja Gahn und neuerlich Ruprecht und Tondi wollten sogar diese Reduktion bewerkstelligt haben, allein bis jetzt können alle diese Behauptungen nur als Hypothesen angesehen werden.

§. 95.

Da diese Substanz nicht allein im reinen Zustande, sondern selbst dann wenn sie mit Kohlensäure verbunden ist, als Gift wirkt, so ist bey ihrem Gebrauche in der Medicin sehr große Vorsicht zu empfehlen.

Eilfter Abschnitt.

Von dem Kali.

§. 96.

Schon seit langer Zeit kennt man sowohl in den Künsten als im Handel diese Substanz, die man im nördlichen Europa und mitternächtlichen Amerika dadurch bereitet, daß man das Holz der ungeheuren in jenen Gegenden befindlichen Wälder verbrennt, und die erhaltene Asche so lange kalcinirt, bis sie in einen mehr oder weniger vollständigen Fluß geräth. Da man diese Kalcination in Töpfen vornahm, so erhielt sie den Namen Potasche; außer dem nannte man sie feuerbeständiges Alkali, Salpeteralkali, Weinsteinalkali, Pflanzenalkali u. s. w.; jetzt hat man im Deutschen das Wort Kali gewählt, um sie zu bezeichnen.

§. 97.

Erst seit Blacks Entdeckungen, welcher auf den kaustischen und versüßten Zustand der Alkalien aufmerksam machte, kennt man die Eigenschaft dieser Substanz genauer; doch aber war man noch immer davon entfernt, sie völlig rein, d. h. frey von jedem Antheile Kohlensäure, so wie überhaupt jeder fremdartigen Substanz darzustellen; erst im Jahre 1787 gab Berthollet ein Verfahren an, wodurch man diesen Zweck vollständig erreicht.

§. 98.

Das Kali ist in der Natur äußerst häufig verbreitet, man bereitet es vorzüglich durch das Einäschern der Pflanzen; übrigens sind die Meynungen der Chemisten noch getheilt, ob es ein Edukt oder nicht vielmehr ein Produkt des Verbrennens sey. In der Folge wird gezeigt werden, daß erstere Meynung mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat. Oft geben die weichen krautreichen Pflanzen, und überhaupt die weichen Hölzer eine größere Menge Kali als die harten. Einige Pflanzen sind vorzüglich reichhaltig, besonders aber die Hüllen der Früchte ergiebiger als andre Theile. Im Thierreiche kommt das Kali nur selten und in geringer Menge vor. Im Jahre 1797 fand Klaproth zuerst das Kali im Mineralreiche als im Leucit, von dem es 21 Procent ausmacht, im Lepidolith und mehreren andern Fossilien. Vauquelins Analysen bestätigten dieses.

§. 99.

Um das Kali darzustellen wird die erhaltene Pflanzenasche ausgelaugt, die Lauge bis zur Trockene abgeraucht, und der salzige Rückstand in Oefen oder irdenen Gefäßen stark kalcinirt. Was man auf diesem Wege erhält, ist die verkäufliche Potasche, die aber nichts weniger als rein ist. Um sie ferner zu reinigen, vermischt man sie mit zwey Theilen ätzender Kalkerde, und übergießt die Mischung mit acht bis zehn Theilen Regenwasser, beydes dem Gewichte nach, läßt die Lauge einige Mal aufkochen, filtrirt sie, und versucht ob sie das Kalkwasser niederschlägt; geschiehet dieß, so muß man ihr aufs Neue ätzenden Kalk zusetzen. Alsdann wird die Lauge in einem eisernen Kessel unter starkem Kochen verdampft, bis sie beym Erkalten bey funfzig Graden Reaumur die Konsistenz wie ein klarer Honig annimmt. Bey dieser Temperatur übergießt man die eingedickte Lauge mit rectificirtem Alkohol, (man rechnet auf drey Theile Potasche einen Theil Alkohol) rührt die Mischung wohl um, und erhitzt und kocht sie einige Augenblicke, gießt darauf das Ganze in eine Flasche und läßt es erkalten. Die Flüssigkeit theilt sich in drey Lagen, auf dem Boden liegen die festen Körper; die mittlere Lage enthält eine wäßrichte Auflösung des kohlensauren Kali, die oberste eine Flüssigkeit von dunkelrother Farbe. Diese scheidet man mit einem Heber behutsam ab, füllt sie in eine silberne, oder kupferne verzinnte Pfanne, und verdampft sie rasch, bis unter einer trocknen schwarzen kohlichten Rinde sich eine Flüssigkeit zeigt, die

wie ein Oel fließt. Man sondert die Rinde ab, gießt die alkalische Flüssigkeit in Geschirre von Steingut, läßt sie fest werden, und verwahrt sie in wohl verschlossenen Gläsern.

§. 100.

Das so bereitete reine Kali ist ein weißer fester Körper, der in sehr langen, vierseitigen, zusammmengedrückten, prismatischen mit pyramidalen Endspitzen versehenen Krystallen anschießt. Diese Krystalle erhält man nur dann, wenn die Auflösung sehr koncentrirt ist; sie sind weich, wenig beständig und leicht zerfließend. Ihr Geschmack ist so scharf, ihre Kausticität so groß, daß sie die Haut, so wie sie dieselbe berühren, erweichen und auflösen; sie fühlen sich fettig, gleichsam seifenartig an. In diesem Zustande sind sie ein heftiges Aetzmittel, daher nennt man sie alkalischen Aetzstein der Wundärzte, ungeachtet diese nie zu diesem Behufe sich des ganz reinen Kali bedienen. Alle weiche thierische Substanzen werden von dem reinen Kali in eine seifenartige Gallerte verwandelt; die Farbe des Veilchensyrups wird von ihm in die grüne, dann in die gelbbraune umgeändert. Das specifische Gewicht desselben hat man nicht bestimmt, weil man es unmöglich wiegen kann, ohne daß es sich nicht verändert.

§. 101.

Durch das Licht wird das Kali nicht verändert. Im Feuer wird es in verschlossenen Gefäßen bald erweicht und in Fluß gebracht; läßt man es erkalten, so stellt es eine weiße undurchsichtige körnige Masse

dar. Fährt man fort es zu erhitzen, so bläht es sich auf und verwandelt sich beym Rothglühen in einen Dampf. Oeffnet man das Gefäß, so steigt ein weißer Dampf heraus, der sich an den kalten Körpern verdichtet, und die Lippen und Nase heftig reizt. In seinen Eigenschaften hat das Kali hiedurch keine Veränderung erlitten, außer daß es wie das Baryt, eine schwachgrüne Farbe angenommen hat, welches nicht von der Erde der Schmelztiegel herrühren kann, indem dieselbe Erscheinung statt findet, wenn man sich auch Schmelztiegel aus Silber oder Platinum bedienet.

§. 102.

Weder das Sauerstoffgas noch das Stickgas vermögen das Kali zu verändern; die Wirkung welche es von der atmosphärischen Luft erfährt, muß daher allein der in derselben befindlichen Feuchtigkeit und Kohlensäure zugeschrieben werden. Erstere verwandelt es nach und nach in eine Flüssigkeit, diese verbindet sich mit der Kohlensäure, sättigt sich allmählig damit, und erhält die Eigenschaft zu krystallisiren. In diesen Fällen entzieht das Kali der Luft das wirklich in ihr aufgelößte Wasser, und unterscheidet sich darin von den übrigen hygrometrischen Substanzen, durch welche bloß das nicht chemisch aufgelößte Wasser angegeben wird. Aus diesem Grunde zerfließt das Kali noch in der Luft, deren Temperatur 10 Grade unter Null ist.

§. 103.

Gegen den Wasserstoff und das Wasserstoffgas äußert das Kali nicht die mindeste Anziehung. Wirkt

es hingegen auf Zusammensetzungen die sowohl Wasserstoff als Stickstoff enthalten, so befördert es ihre wechselseitige Verbindung, und es wird, wenn der Stickstoff in erforderlicher Menge vorhanden ist, Ammonium gebildet. Auf den reinen Kohlenstoff und die Kohle wirkt es gleichfalls nicht, ist aber der Kohlenstoff mit dem Wasserstoff verbunden, oder ist das Kali vorher mit Schwefel vereinigt worden, so findet eine Einwirkung statt. Von einigen Kohlen die mit einem beträchtlichen Antheile Wasserstoff verbunden sind, scheint das Kali gleichfalls einen Antheil aufzulösen, wenn es stark und lange mit ihnen erhitzt wird.

§. 104.

Erhitzt man trocknen Phosphor und Kali in einem Schmelztiegel oder einer Glasröhre, so durchdringt der verflüchtigte Phosphor das erwärmte Kali, ohne sich mit demselben zu verbinden; da das Kali selten ganz frey von Wasser ist, so ist dieses die Ursache, daß sich bey dieser Gelegenheit eine sehr geringe Menge phosphorhaltiges Wasserstoffgas bildet. Wird hingegen Kali, Phosphor und Wasser zusammen erhitzt, so befördert das Kali die Zerlegung des Wassers durch den Phosphor, und es entbindet sich eine beträchtliche Menge phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Auf diesem Wege erhielt Gengembre zuerst diese merkwürdige Gasart. In diesem Versuche äußert der Phosphor das Bestreben sich zum Theil mit dem Sauerstoff, zum Theil mit dem Wasserstoff des Wassers zu verbinden, während das Kali sich mit dem gesäuerten Phosphor zu vereinigen geneigt ist; man findet daher, daß sich

zu gleicher Zeit phosphorsaures Kali bildet, dessen Menge mit der, des erhaltenen phosphorhaltigen Wasserstoffgases im Verhältniß stehet. Da das phosphorhaltige Wasserstoffgas entweicht, so sieht man daß es sich mit dem Kali nicht verbinden kann.

§. 105.

Reibt man in einem Mörser aus Glas oder Feuerstein drey Theile Kali mit einem Theile gepulverten Schwefel zusammen, so erhitzen sich beyde Substanzen; der Schwefel erhält eine grünliche Farbe, es entwickelt sich ein stinkender knoblauchartiger Geruch, die Mischung zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, wird weich, und ist beynahe ganz im Wasser auflöslich. Erhitzt man zwey Theile fein zerriebenes Kali mit einem Theile Schwefel in einem Schmelztiegel, so schmilzt die Masse ehe sie rothglühet. Durch dieses Verfahren erhält man ein reines trocknes schwefelhaltiges Kali. Diese Verbindung welche man gewöhnlich trockne Schwefelleber, oder Schwefelleber auf dem trocknen Wege nannte, wurde sonst aus dem verkäuflichen mehr oder weniger reinen Kali bereitet. Zu dem Ende schmolz man gewöhnlich zwey Theile verkäufliche Potasche in einem Schmelztiegel mit einem Theile Schwefel zusammen. Außer der Erde und den fremdartigen Salzen welche die Potasche enthält, ist sie noch mit Kohlensäure verbunden. Da letztere beym Zusammenschmelzen der Potasche mit dem Schwefel entweicht, das Kali also kaustisch in die Zusammensetzung eingehet, so kann man sich im Grunde auch dieses Verfahrens bedienen,

nur muß man die Mischung nicht zu stark erhitzen, damit nicht zu viel Schwefel verflüchtigt, und das Aufwallen verhindert werde, welches das zu schnelle Entweichen der Kohlensäure bewirkt. Die gehörig geschmolzene Mischung gießt man auf eine polirte Marmorplatte, überdeckt sie mit einem irdenen Deckel, und schlägt sie nach dem Erkalten in Stücke, welche man sogleich in wohlverschlossenen Gläsern aufbewahrt. Diese Zusammensezung welche Leberfarben ist (daher auch der ältere Name derselben), wird an der Luft schnell grün, geht hierauf ins Graue, ja selbst ins Weiße über. Sie ist dicht, hat einen glatten gleichsam glasigen Bruch, und riecht wie erhitzter oder sublimirter Schwefel; ihr Geschmack ist äußerst bitter, scharf und kaustisch, auch läßt sie auf der Haut einen braunen Fleck zurück. Setzt man das schwefelhaltige Kali in einer porcellanenen Retorte einem heftigen Feuer aus, so entweicht der Schwefel, und das Kali bleibt rein zurück. Es ist überdieß sehr schmelzbar, mehrere Pflanzenfarben werden von demselben gefärbt, auch wohl zerstöhrt; die thierischen Substanzen färbt und zernagt es, wiewohl weniger heftig als das reine Kali. Trocken mit Kohlen erhitzt, löst es dieselben auf, und verbindet sich mit ihnen; mit einer trocknen Säure, z. B. der Phosphorsäure, Boraxsäure, Arseniksäure behandelt, läßt es den Schwefel fahren, ohne daß sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, und das Kali verbindet sich mit der Säure.

§. 106.

Das im vorhergehenden Paragraph Gesagte gilt von dem auf trocknem Wege frisch bereiteten schwefel-

haltigen Kali, so wie es sich mit Wasser verbunden hat, ändern sich die Erscheinungen. Die braune Farbe desselben geht ins Grüne über, bis dahin Geruchlos, verbreitet es jetzt einen unerträglichen Gestank nach faulen Eyern. Mit Säuren behandelt, oder der Destillation unterworfen, giebt es schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Letzteres erfolgt auch, wenn man auf das trockne schwefelhaltige Kali eine tropfbarflüssige Säure gießt. Daher kann man sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas in großer Menge verschaffen, wenn man zerriebenes schwefelhaltiges Kali in dem pneumatisch chemischen Apparate mit Salzsäure übergießt. Die hier angegebenen Erscheinungen rühren von der starken Zersetzung her, welche das Wasser durch das schwefelhaltige Kali erleidet (§. 104.). Das Baryt, die Kalkerde, das Strontian zerlegen das schwefelhaltige Kali, und vereinigen sich mit dem Schwefel desselben.

§. 107.

Das schwefelhaltige Wasserstoffgas, welches man durch eine Auflösung des Kali hindurchgehen läßt, verbindet sich sehr innig mit demselben, und stellt Berthollets Hydrosulfure des Kali (hydrosulfure de potasse) dar. Diese Verbindung welche luftbeständiger als das schwefelhaltige Kali ist, schießt in durchsichtigen Krystallen an. Durch die Säuren und das Feuer wird sie zersetzt, schwefelhaltiges Wasserstoffgas entbunden, allein kein Schwefel niedergeschlagen. Die oxidirte Salzsäure zersetzt das in der Auflösung noch befindliche schwefelwasserstoffhaltige Kali, und schlägt Schwefel dar-

aus nieder (§. 90.). Mehrere Metalloxiden bewirken dasselbe, wobey zugleich der dem schwefel-wasserstoffhaltigen Kali eigene Geruch verschwindet. Die völlig geruchlose krystallisirbare Hydrosulfure verbindet sich mit keiner größern Menge Schwefel; es scheint also, daß das Kali eine größere Affinität zu dem schwefelhaltigen Wasserstoffgase als zum Schwefel hat. Läßt man hingegen schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch eine Auflösung des schwefelhaltigen Kali in Wasser (welches dadurch schwefel-wasserstoffhaltiges Kali geworden ist) hindurchgehen, so wirkt jetzt ersteres wie eine Säure (§. 90.), es schlägt eben so den Schwefel nieder, entfärbt die Flüssigkeit, zersetzt alles was Sulfure ist, und es bleibt endlich bloß eine Hydrosulfure des Kali übrig. Aus dem Bisherigen ersieht man ferner, daß die Vorschrift die Schwefelleber, oder das schwefelhaltige Kali auf dem nassen Wege zu bereiten, welche darin bestand, daß man zwey Theile Kali, einen Theil Schwefel, und drey Theile Wasser dem Gewichte nach, mit einander in einer Retorte im Sandbade erhitzte, nie ein reines schwefelhaltiges Kali geben kann. Zuerst wird durch die Einwirkung dieser Substanzen ein schwefel-wasserstoffhaltiges Kali gebildet, welches durch die fortgesetzte Einwirkung der Theile aus welchen es bestehet, einen Theil seines Schwefels fahren läßt, und dann in eine reine Hydrosulfure übergehet. Was hier von der stärkern Anziehung des Kali gegen das schwefelhaltige Wasserstoffgas als gegen den Schwefel gesagt wurde, gilt eben so, wie die Zersetzung des schwefelhaltigen Kali durch den schwefelhaltigen Wasserstoff,

von den analogen Verbindungen des Schwefels mit der Kalkerde und Baryterde.

§. 108.

Die geringe Einwirkung welche zwischen dem Kali und einigen Metallen statt findet, rührt von dem Wasser her, dessen Zersetzung durch diese Stoffe das Kali durch eine disponirende Anziehung (I. §. 32.) bewirkt. In diesem Falle werden die Metalle oxidirt, es entweicht Wasserstoffgas, und es erfolgt eine mehr oder weniger innige Verbindung zwischen den Oxiden und dem Kali. So kann man es sich erklären, warum einige in eine alkalische Lauge getauchte Metalle schneller rosten, als wenn sie mit reinem Wasser wären benetzt worden.

§. 109.

Gegen das Wasser äußert das Kali eine sehr starke Anziehung. Mischt man vier Theile zerriebenes Kali mit einem Theile zerstoßenem Eise dem Gewichte nach, dessen Temperatur Null ist, so schmilzt das Eis augenblicklich, und das Kali wird aufgelößt; zugleich erkaltet die Mischung einige Grade unter Null. Dieses rührt offenbar von dem Krystallisations-Wasser her, welches noch mit einem beträchtlichen Antheile Wärmestoff verbunden ist, in diesem lößt sich die Mischung auf, und absorbirt noch einen Theil Wärmestoff, der erforderlich ist, um dieselbe als eine flüssige Substanz darzustellen. Man hat sich dieser Mischung bedient, um eine künstliche Kälte hervorzubringen, hat sie aber jetzt gegen wohlfeilere Mittel vertauscht.

Wasser, dessen Temperatur zehn Grade ist, löst trocknes frisch bereitetes Kali begierig auf, und zwar ist ein Theil Wasser zur Auflösung von zwey Theilen Kali hinreichend. Während dem Auflösen des Kali entwickelt sich eine große Menge Wärmestoff, und die alkalische Flüssigkeit hat ein beträchtliches specifisches Gewicht. Durch den Wärmestoff der entweicht, wird zugleich mit dem Wasserdampfe ein geringer Antheil Kali fortgerissen, welches der alkalische Geruch dieses Dampfes, so wie die Eigenschaft desselben, daß er mit Malventinktur gefärbtes Papier grün färbt, verräth. Die Auflösung ist farbenlos, durchsichtig, und setzt keinen Niederschlag ab.

Man empfiehlt, um dem Kali das Auflösungsmittel zu entziehen, die Flüssigkeit in verschlossenen gläsernen Gefäßen zu verdampfen, damit es nicht Kohlensäure aus der Luft anziehe; allein das flüssige Alkali greift das Glas an; ist die Auflösung koncentrirt, so wirft sie Blasen welche die Gefäße erschüttern, oft zerbrechen; endlich setzt das Kali sich so fest an das Glas, daß es sich von demselben nicht trennen läßt, es ist daher rathsamer es rasch an der Luft zu verdampfen.

§. 110.

Das flüssige Kali verbindet sich mit mehreren Metalloxiden, welche dadurch im Wasser auflöslich werden. Einige derselben, wie die Oxiden des Zinks und Antimoniums, sättigen dasselbe wie Säuren; andre lassen einen Theil ihres Sauerstoffs fahren, wenn man sie mit dem Kali in Berührung bringt, und

nähern sich dem metallischen Zustande, wie das grüne Kupferoxide, so wie einige andre, wie z. B. das Braunsteinoxide, eine größere Menge Sauerstoff sich aneignen.

§. 111.

Alle Säuren, wenn man die oxidirte Salzsäure ausnimmt, verbinden sich leicht mit dem Kali. Die Säuren behaupten in Rücksicht ihrer Affinität für dasselbe folgende Ordnung: Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure, phosphorichte Säure, Flußsäure, schweflichte Säure, Boraxsäure, salpetrige Säure, Kohlensäure. In Rücksicht der übrigen salzfähigen Basen stehet das Kali stets hinter dem Baryt, häufig vor der Kalkerde, stets vor dem Strontian, dem Ammonium, der Bittererde, Glycinerde, Alaunerde, Zirkonerde, Kieselerde.

§. 112.

Mit der Kieselerde verbindet sich das Kali auf dem trocknen Wege, und bringt sie in Fluß; das Resultat dieser Verbindung ist ein durchsichtiger, unter dem Namen des Glases bekannter Körper. Schmilzt man zwey bis drey Theile Kali mit einem Theile Kieselerde zusammen, so erhält man ein sprödes, an der Luft zerfließendes, im Wasser auflösliches Glas, dessen Auflösung man ehemals Kieselfeuchtigkeit nannte, jetzt heißt sie kieselhaltiges Kali (potasse silicée). Mit der Länge der Zeit setzt sie die Erde ab, welche sie enthält, die oft in gallertartigen Flocken niederfällt. Die Säuren zersetzen sie, sie

verbinden sich mit dem Kali, und schlagen die Erde in Gestalt eines sehr feinen weißen Pulvers nieder, welches gehörig ausgesüßt die reine Kieselerde darstellt. Wird die Auflösung mit vielem Wasser verdünnt, und eine größere Menge Säure, (vorzüglich aber Salzsäure) als zur Sättigung des Kali erforderlich ist, zugesetzt, so bleibt die Kieselerde in der Auflösung, wird aber durch die bloße Wärme ausgeschieden. Das Glas unterscheidet sich von dem kieselhaltigen Kali nur darin, daß eine größere Menge Kieselerde dazu genommen wird. Die Güte desselben hängt von der Wahl eines recht reinen Sandes und Kali's, dem gehörigen Verhältnisse derselben, so wie davon ab, daß die Masse anhaltend genug in einem vollkommnen Flusse erhalten werde, damit keine Blasen, Streifen, Knoten entstehen, und es gehörig hart, durchsichtig und unveränderlich an der Luft sey. Man setzt oft etwas Alaunerde, Kalkerde, einige Metalloxiden zu, um es härter, gleichförmiger, durchsichtiger, weißer zu erhalten. Das flüssige Kali greift gläserne Gefäße in denen es aufbewahrt wird, merklich an, und löst die Kieselerde derselben auf.

§. 113.

Gegen die Alaunerde äußert das Kali noch eine stärkere Anziehung als gegen die Kieselerde. Es löst dieselbe sowohl auf nassem als trocknem Wege auf. Auf dem trocknen Wege schmilzt die Alaunerde mit dem Kali zu einer mehr oder weniger undurchsichtigen Fritte; setzt man eine gewisse Menge Kieselerde hinzu, so wird die Zusammensetzung durchsichtig. Das flüs-

sige Kali lößt die in Wasser vertheilte Alaunerde auf, und nimmt eine große Menge derselben in sich. Man kann diese Auflöslichkeit der Alaunerde nutzen, um sie von der Kieselerde und andern im Kali unauflöslichern Erden zu trennen. Die Alaunerde zersetzt auch das kieselhaltige Kali.

§. 114.

Die Zirkonerde ist im Kali völlig unauflöslich, man kann daher bey der Zerlegung der Fossilien dadurch die Kieselerde und Alaunerde von der Zirkonerde scheiden, daß man sie mit Kali behandelt. Die Glycinerde lößt sich in demselben auf. Zwischen dem Kali und den beyden alkalischen Erden findet keine Einwirkung statt; dieses Kali dient also dazu, die Kieselerde und Alaunerde abzuscheiden, wenn sie mit jenen beyden Erden, oder mit einer derselben verbunden ist.

§. 115.

Zum Schluß will ich eine Erfahrung anführen, bey der vielleicht eine Täuschung obwaltete, weil ich sie nur einmal, und überdieß sehr im Kleinen bemerkte. Ich hatte schwefel- wasserstoffhaltige Kalkerde im flüssigen Zustande unter einer Glocke der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, nach einigen Stunden fand ich die Luft verbessert, weniger Stickgas und eine größere Menge Sauerstoffgas, und in der Sulfure eine Spur von Kali. Dieß veranlaßte mich vor langer Zeit zu der Vermuthung, daß das Kali aus Kalkerde und Stickstoff zusammengesetzt sey; allein es fehlen noch bis jetzt bestätigende Versuche, um diese Vermuthung zu begründen.

Zwölfter Abschnitt.

Von dem Natrum.

§. 116.

Diese Substanz führt verschiedene Namen, man nennt sie kaustisches Mineral-Alkali, Soda, u. s. w., in dem Verfolge dieser Uebersetzung soll sie, durchgängig Natrum genannt werden. Erst seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts lehrten Pott, Margraff und Duhamel dasselbe vom Kali unterscheiden; allein man kannte dennoch nur das mit Kohlensäure verbundene Natrum, glaubte daß es eine wesentliche Eigenschaft desselben sey mit Säuren aufzubrausen; eben so wenig wußte man, daß es ganz andre Gesetze der Wahlanziehung befolgt als das Kali, erst durch Bergmann wurden diese Gegenstände aufgeklärt.

§. 117.

Das Natrum kommt stets in Verbindung mit andern Substanzen, vorzüglich mit Salzsäure, Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure im Innern der Erde, auf der Oberfläche derselben in mehreren fossilen Salzen, in dem Meerwasser, den Salzsohlen, in den vegetabilischen und thierischen Flüssigkeiten vor. Mit Kohlensäure verbunden kommt es häufig als salinische Efflorescenz auf der Oberfläche der Erde in Aegypten vor, in Ober-Ungarn in der Gegend von Debreczin, in den Ebenen des Delta, welche vom Nil überschwemmt werden; vorzüglich aber in der

Gegend der Natrum-Seen. Neuerlich hat es Klaproth als Bestandtheil des Chrysolith's gefunden, von dem es 36 Procent ausmacht.

§. 118.

Die größte Menge Natrum gewinnt man aus den Pflanzen welche zum Geschlecht Salsola und insbesondere zur Species Soda gehören, welche an Stellen wachsen die vom Seewasser bespühlt werden. Nach Vauquelins Untersuchungen ist das Natrum in diesen Pflanzen mit einer vegeto-animalischen Substanz verbunden. Man sammelt diese Pflanzen, legt sie in Haufen und läßt sie an der Luft trocknen; dann verbrennt und kalcinirt man sie heftig bis die Asche sich anfängt zu verglasen. Während dieser Operation rührt man sie häufig unter dem Zutritt der Luft um, um so viel wie möglich den ihr beygemengten kohlichten Antheil zu zerstöhren. Nach dem Erkalten erscheint diese gehörig kalcinirte halbverglaste Asche als eine feste Masse in minder großen oder kleinen Stücken von graubläulicher oder schwärzlicher Farbe, salzigem, scharfem, bitterm Geschmacke. Sie ist oft dicht oft porös, mit Kohlen und Steinen untermischt, und enthält außer dem beynahe mit Kohlensäure gesättigtem Natrum, verschiedene Salze, oxidirtes Eisen, Alaunerde, Kieselerde und mehrere andre fremdartige Körper. So ist das vorzüglichste verkäufliche Natrum welches zu Alikante verfertigt wird, und welches am reichhaltigsten ist, beschaffen. In andern an der See gelegenen Gegenden, vorzüglich in der Gegend von Cherbourg, an den Küsten der

ehemaligen Normandie nimmt man mehrere Setanarten, vorzüglich den fucus vesiculosus Linn. und verbrennt sie, wodurch aber eine weit weniger an Natrum reiche Asche als die, welche man in Alikante gewinnt, erhalten wird; im Handel heißt sie Soda von Cherbourg.

§. 119.

Ungeachtet das verkäufliche Natrum in den Künsten mit Nutzen gebraucht werden kann, so muß es doch der Scheidekünstler reinigen und von allen fremdartigen Substanzen trennen, wenn er es zu seinen Absichten brauchen will. Die Verfahrungsart ist genau dieselbe welche §. 99. bey der Reinigung des Kali beobachtet wurde.

§. 120.

Das kaustische reine Natrum ist im Aeußern von dem reinen Kali §. 100. beynahe nicht zu unterscheiden. Die Krystalle in welche es anschießt, wenn man die Auflösung desselben in Alkohol langsam verdampft, sind zwar auch prismatisch wie die, welche das Kali giebt; doch scheint die Grundgestalt derselben verschieden zu seyn, auch sind sie so wenig beständig und so veränderlich, daß sie sich beynahe in dem Augenblicke, daß man sie betrachtet, verändern. In der Wärme scheint es beynahe noch etwas schmelzbarer zu seyn als das Kali. Aus der atmosphärischen Luft zieht es die Kohlensäure und das Wasser an, es wird feucht, erweicht sich, zerfließt aber nicht ganz wie das Kali, sondern bildet vielmehr einen weichen Teig, der nach

einigen Tagen, wenn er der Luft ausgesetzt bleibt, und diese trocken wird, gleichfalls austrocknet. Jetzt hat das Natrum eine weißliche Farbe, ist trocken, krystallisirt und wittert aus. Diese Erscheinung rührt von der Kohlensäure her, welche es absorbirt, und von der es eine weit geringere Menge als das Kali zu seiner Sättigung bedarf. Das Verhalten an der atmosphärischen Luft giebt ein vorzügliches Kennzeichen ab, das Natrum vom Kali zu unterscheiden. Die Säuren stehen gegen das Natrum in Rücksicht der Affinität in derselben Ordnung wie gegen das Kali, nur wird jenes schwächer von den Säuren angezogen als dieses, daher zersetzt das Kali alle salzige Verbindungen von denen das Natrum einen Bestandtheil ausmacht. Man muß also dem Natrum in den Verwandschaftstafeln die Stelle hinter dem Kali anweisen. In allen übrigen Eigenschaften (das Verhalten gegen Säuren ausgenommen, von dem in der folgenden Abtheilung wird geredet werden) kommt das Natrum mit dem Kali überein, und es ist auf jenes anwendbar, was von diesem im vorhergehenden Abschnitte gesagt wurde.

§. 121.

Zwischen dem Natrum, dem Baryt und dem Kalk ist keine Einwirkung bekannt. Sie vermischen sich übrigens wenn man sie zusammen schmilzt oder im Wasser auflößt. Setzt man eine solche Auflösung der Einwirkung der atmosphärischen Luft aus, so läßt sich das Baryt absondern, indem es sich in Gestalt einer trocknen Haut auf der Oberfläche der Auflösung ansetzt.

Verdampft man das Uebrige bis zur Trockne, so kann man das Kali welches an der Luft zerfließt, von dem Natrum welches an derselben trocken wird, scheiden. Zweckmäßiger braucht man zu dieser Scheidung Säuren.

§. 122.

Die Zusammensetzung und Bestandtheile des Natrums sind eben so wenig bekannt als die des Kali. Schon vor mehreren Jahren brachten mich einige Thatsachen und Analogien auf die Vermuthung, daß es aus mit Stickstoff gesättigter Bittererde bestehe. Ich gründete meine Vermuthung vorzüglich darauf, daß die Bittererde fast immer das Natrum in den Zusammensetzungen in welchen es vorkommt, begleitet. Vauquelin fand eine beträchtliche Menge Bittererde in der Asche der Salsola Soda. Lorgna hat viele Versuche beschrieben, aus denen sich ergiebt, daß man eine beträchtliche Menge Bittererde während der Bereitung und Reinigung des Natrums gewinne. Dessen ungeachtet muß das Ganze als eine Hypothese betrachtet werden, indem durch keinen einzigen direkten synthetischen oder analytischen Beweis die Richtigkeit dieser Vermuthung ist dargethan worden.

Dreyzehnter Abschnitt.

Von dem Strontian.

§. 123.

Herr Rath Sulzer in Ronneburg hatte dem Fossil aus welchem man zuerst dieses Alkali ausgeschieden hat, von seinem Findorte Strontian in Schottland, den Namen Strontianit gegeben, dieses war die Veranlassung daß man diese Substanz Strontianerde genannt hat. Lange Zeit wurde der Strontianit mit dem Witherit, der aus Kohlensäure und Baryt zusammengesetzt ist, verwechselt. Klaproth zeigte zuerst den Unterschied zwischen beyden Fossilien, und daß im ersten eine eigenthümliche Substanz enthalten sey. Wenige Zeit nachher theilte Hope der Edinburger Gesellschaft der Wissenschaften einen Aufsatz mit, in welchem er die Eigenschaften des Strontians und seinen Unterschied von dem Baryt darlegte. In Frankreich überzeugten sich Pelletier, Vauquelin und ich zuerst, daß ungeachtet der Aehnlichkeit, die zwischen dieser Substanz und dem Baryt statt findet, sie doch als ein eigenthümlicher Körper anerkannt werden müsse.

§. 124.

Um das Strontian rein darzustellen, zersetzt man die natürliche Verbindung desselben mit Kohlensäure, indem man sie, nachdem sie vorher mit Kohlen vermischt worden, im Feuer kalcinirt, den Rückstand mit Wasser auslaugt, welches das kalcinirte Strontian in

sich nimmt. Man kann auch das kohlensaure Strontian in Salpetersäure auflösen, die Salpetersäure alsdann durch ein heftiges Feuer davon treiben, worauf das Strontian in geschmolzenen oder erweichten Stücken zurückbleibt. Endlich kann man auch das kohlensaure Strontian in Salzsäure auflösen, und dann das Strontian durch feuerbeständige Alkalien niederschlagen. Die letzte Verfahrungsart giebt das Strontian in Gestalt eines weißen Pulvers, welches eine Menge Wasser zwischen seinen kleinsten Theilen hat, und nie so rein und kaustisch ist, als das durch Zersetzung des salpetersauren Strontians erhaltene.

§. 125.

Hat man schwefelsaures Strontian, welches bey Paris in den Steinbrüchen von Montmartre und an andern Orten häufig gefunden wird, so glüht man dasselbe mit Kohlen, verwandelt es dadurch in schwefelhaltiges (sulfure) Strontian, welches man in Wasser auflößt. Aus dieser Auflösung fällt man das Strontian durch Salpetersäure, trocknet das erhaltene salpetersaure Strontian, und zersetzt es dann in verschlossenen Gefäßen. Man hat auch vorgeschlagen, das schwefelsaure Strontian mit einer Lauge aus kohlensaurem Natrum oder Kali zu kochen, das dadurch entstandene kohlensaure Strontian mit Salpetersäure aufzulösen, und dann das salpetersaure Strontian im Feuer zu zersetzen. Ich glaube daß man diese Zerlegung auf einem weit einfachern Wege bewirken könnte, wenn man das natürliche schwefelsaure Strontian mit einer Auflösung von Baryt, oder Kali, oder Natrum

kochte. Man würde vorzüglich bey Anwendung der ersten dieser Auflösungen das Strontian unmittelbar erhalten; indem das schwefelsaure Baryt als ein unauflösliches Pulver zu Boden fallen würde.

§. 126.

Das reine Strontian kommt in weißlichtgrauen Stücken vor, die oft porös sind, einen warmen, scharfen, alkalischen Geschmack haben, der zwar energischer ist, als der der Kalkerde; allein weniger stark als der des Baryts, des Natrums, des Kali. Das specifische Gewicht desselben ist größer als das des Natrums und Kali's; etwas weniges geringer als das des Baryts. Auf die Haut und die thierischen Substanzen wirkt es nur schwach; der Veilchensyrup so wie überhaupt alle Pflanzenfarben, die eine solche Veränderung durch alkalische Körper erleiden können, werden von ihm grün gefärbt.

§. 127.

Das Licht äußert keine merkliche Einwirkung auf dasselbe. Erhitzt man es in einem Schmelztiegel aus Platinum, so kann man es sehr lange rothglühend erhalten, ohne daß es eine Veränderung erleidet. In einer porcellanenen Retorte nimmt es so wie das Baryt, vorzüglich an der Stelle welche das Gefäß berührt, eine grünliche Farbe an. Behandelt man ein kleines Stück desselben vor dem Löthrohre, so wird es vom Lichte gleichsam durchdrungen; es wird von einer weißen, glänzenden, dem Sonnenlichte ähnlichen Flamme umgeben, welche das Auge nicht wohl

vertragen kann. Man möchte, wenn man diese Erscheinung betrachtet, sagen: das Strontian besitze die Eigenschaft das Licht zu figiren und zu verdichten, sonst bleibt es völlig unschmelzbar. Man muß die Erscheinung welche dem natürlichen kohlensauren Strontian angehört, und welche es mit dem natürlichen kohlensauren Baryt gemein hat, vor dem Löthrohre zu einer weißen undurchsichtigen Kugel zu schmelzen, ja nicht für eine Eigenschaft des reinen Strontians halten.

§. 128.

Das Verhalten des Strontians gegen den Sauerstoff, den Stickstoff, das Sauerstoffgas, Stickgas und die atmosphärische Luft ist genau dasselbe, wie das des Baryts §. 88.; nur mit dem Unterschiede, daß die Kohlensäure und die Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft weniger schnell und lebhaft vom Strontian als vom Baryt eingesogen werden. Die vier feuerbeständigen Alkalien zerfallen gleichsam in zwey natürliche Familien. Die eine begreift das Strontian und das Baryt, beyde ziehen begierig aus der Atmosphäre die Feuchtigkeit an, um in Verbindung mit derselben als ihrem Krystallisationswasser die Krystallengestalt anzunehmen; die andre, das Natrum und Kali, ist ungleich auflöslicher und zerfließt schnell in der Feuchtigkeit, welche sie aus der Atmosphäre erhält.

§. 129.

Zwischen dem Wasserstoffe, dem Wasserstoffgase, der Kohle, den Metallen und dem Strontian, findet

keine Einwirkung statt. Gegen den Phosphor und Schwefel verhält es sich eben so wie das Baryt. (§. 89 u. 90.) Zersetzt man das schwefel-wasserstoffhaltige Strontian, oder die Hydrosulfure desselben durch Säuren, so brennt das schwefelhaltige Wasserstoffgas welches entweicht, mit einer purpurrothen Flamme, weil es einen geringen Antheil Strontian aufgelößt enthält. In seinem Verhalten gegen das Wasser weicht das Strontian nur darin vom Baryt §. 91. ab, daß es eine ungleich größere Menge desselben zu seiner Auflösung erfordert. Nach Klaproth's Versuchen sind bey einer Temperatur von zehn Graden mehr als zweyhundert Theile Wasser erforderlich, um einen Theil Strontian aufzulösen. Warmes Wasser nimmt eine weit größere Menge desselben in sich, und kochendes Wasser setzt beym Erkalten die größte Menge des aufgelößten Strontians in Krystallengestalt ab. Diese Krystallen weichen in ihrer Gestalt von denen des Baryts ab, sie stellen häufig Blätter oder rhomboidale Tafeln dar, und sind weniger geneigt Prismen zu bilden, welches bey den Krystallen des Baryts der Fall ist. Zuweilen nähern sich diese Krystalle seidenartigen, abgeplatteten Nadeln oder zusammengedrückten Prismen. Dieses krystallisirte Strontian wird an der Luft weiß und verwittert, und ist von einem scharfen beynahe kaustischen Geschmacke.

§. 130.

Die Auflösung des Strontians in Wasser ist scharf, alkalisch, und färbt die blauen Pflanzensäfte grün. An der Luft überziehet sie sich mit einem Häut-

chen wie die des Baryts. Sie wirkt nicht als Gift auf die Thiere. Unterwirft man sie der Destillation, so bleibt das Strontian rein, aber gelöscht zurück, d. h. in einem trocknen mit Wasser gesättigtem Zustande.

§. 131.

Bis jetzt sind die Verbindungen des Strontians mit den Metalloxiden noch unbekannt, allein die Analogie desselben mit dem Baryt läßt vermuthen, daß es eben so wie dieses §. 92. sich mit den Oxiden werde vereinigen lassen. Das Verhalten des Strontians gegen die Säuren dient vorzüglich mit dazu, seinen Unterschied vom Baryt zu begründen. In Rücksicht der Verwandschaft zu den Säuren stehet es den drey vorhergehenden Alkalien nach, und wird daher aus seinen Verbindungen durch das Baryt, das Kali und Natrum ausgeschieden.

§. 132.

Nach Vauquelins Versuchen wirkt das Strontian auf die Erden, wenn sie zusammen im Feuer behandelt werden, wie die feuerbeständigen Alkalien. Drey Theile Strontian und ein Theil Kieselerde, die in einem silbernen Schmelztiegel eine Stunde lang einer heftigen Hitze ausgesetzt werden, geben eine graue, klingende, verglaste Masse, welche an mehreren Stellen Risse hat, ohne merklichen Geschmack ist, sich im Wasser nicht erhitzt, wie es beym Strontian der Fall ist, wenig auflöslich ist, allein doch die Kieselerde mit in die Auflösung hineinnimmt, aus der sie durch Salzsäure wieder ausgeschieden werden kann.

Fünf Theile Strontian und ein Theil Alaunerde die frisch gefällt worden und noch feucht war, wurden zusammen in Wasser gekocht. Es wurde dadurch eine Auflösung von einem geringen Antheile Strontian und Alaunerde bewirkt; ein andrer Theil dieses Alkalis und dieser Erde bilden eine unschmackhafte in Wasser unauflösliche Verbindung, die sich in den Säuren ohne Aufbrausen auflößt. Zwischen der Glycinerde, Zirkonerde, Bittererde, Kalkerde, dem Baryt, Kali, Natrum, und dem Strontian findet keine Verbindung statt.

§. 133.

Faßt man noch einmal die Kennzeichen zusammen, wodurch sich das Strontian von dem Baryt unterscheidet, so findet man, daß ersteres weniger kaustisch ist, ein geringeres specifisches Gewicht hat, daß es vor dem Löthrohre phosphorescirt, die Flamme purpurroth färbt, unschmelzbar ist, eine zehnmal größere Menge Wasser zu seiner Auflösung erfordert, Krystalle von andrer Grundgestalt bildet, und daß es gegen die Säuren eine geringere Affinität hat. Zu den angeführten Eigenschaften kann man noch hinzusetzen, daß die Salze des Strontians, vorzüglich die welche es mit der Salzsäure bildet, die Flamme des Alkohols schön purpurroth färben, während die Salze des Baryts ihr eine ins Gelbe fallende Farbe ertheilen, dann die von Blumenbach gemachte, und durch Pelletier bestätigte Entdeckung, daß es nicht so wie das Baryt giftige Eigenschaften besitze.

Vierzehnter Abschnitt.

Von dem Ammonium.

§. 134.

Dieses Alkali wurde sonst flüchtiges Alkali, flüchtiger Salmiakgeist, urinöses Salz u. s. w. genannt. Das Wort Ammonium, womit man es jetzt bezeichnet, kommt von Salmiak, (einer Zusammensetzung der Worte sal ammoniacum) aus welchem das Ammonium vorzüglich bereitet wird, her; jenes Salz aber hat seinen Namen von Ammonien, einer Landschaft in Lybien, wo man es seit undenklichen Zeiten aus dem Sande, der vom Urin und Koth der Kameele durchdrungen ist, verfertigt.

§. 135.

Den Alten scheint das Ammonium ganz unbekannt gewesen zu seyn. In den Schriften des Basilius Valentinus findet man die erste Idee von der Abscheidung desselben, so wie von einigen seiner Eigenschaften. Zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts unterschied man es noch nicht gehörig von den andern salzfähigen Basen, es wurde dazumal aus thierischen Stoffen welche man der Destillation unterwarf, bereitet, und flüchtiger Geist des Blutes, des Hirschhorns u. s. w. genannt. Zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts zerlegte man den Salmiak genauer, und unterschied das Ammonium bestimmt von den feuerbeständigen Alkalien, und der Name flüchtiges Alkali bekam eine feste Bedeutung;

doch irrte man darin, daß man die kohlensaure Verbindung desselben in fester und krystallinischer Gestalt, für das eigentliche Ammonium hielt; das reine Ammonium im kaustischen flüssigen Zustande hingegen, durch Kalkerde oder andre Substanzen, deren man sich zur Abscheidung desselben aus dem Salmiak bedient hatte, verunreinigt glaubte. Dieser Irrthum wurde durch die Entdeckung des kohlensauren Gases zerstöhrt. Priestley untersuchte das Ammonium bald darauf in Gestalt eines Gases, und zerlegte es durch Elektricität, ohne doch die Bestandtheile desselben zu kennen. Scheele und Bergmann lernten durch die Versuche welche sie in den Jahren 1775 bis 1788 vornahmen, diese Bestandtheile kennen, deren Verhältniß durch Berthollet aufs genaueste bestimmt wurde, welcher die Zerlegung und Zusammensetzung desselben erklärte.

§. 136.

In der Natur kommt das Ammonium seltner und in geringerer Menge vor, als die andern Alkalien. In der Nachbarschaft einiger Vulkane soll es in Verbindung mit der Schwefel- und schweflichten Säure angetroffen werden. Unter den fossilen Salzen ist es bis jetzt noch nicht gefunden worden, hingegen entwickelt es sich stets aus faulenden thierischen und vegetabilischen Substanzen. Das welches der Künstler und Chemist zu seinen Zwecken braucht, wird gewöhnlich bereitet, indem man thierische Substanzen der Destillation unterwirft, wobey es aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt wird. Der letztere Fall findet

auch in den Fabriken statt, in welchen man den Salmiak oder das salzsaure Ammonium bereitet. Da dieses Salz eine vorzüglich große Menge Ammonium enthält, so sucht der Chemist es durch Zerlegung desselben darzustellen; er bedient sich hierzu der Kalkerde welche eine größere Wahlanziehung gegen die Salzsäure hat, wodurch das Ammonium ausgeschieden wird. Sonst kann man es auch unmittelbar erhalten, indem man thierische Substanzen, als Harn, faulendes Fleisch, wollene Lappen u. s. w. in Retorten oder eisernen auch irdenen Röhren dem Feuer aussetzt, und durch eine einfache Vorrichtung den ammoniakalischen Dampf in Wasser leitet, wo er verdichtet wird. Dieses flüssige Ammonium, welches vorzüglich mit Oeltheilchen verunreinigt ist, wird bey gelindem Feuer rektificirt, wobey man etwas Kalk zusetzt.

§. 137.

Das Ammonium kann in Gasgestalt theils durch die angegebenen Verfahrungsarten, theils dadurch erhalten werden, daß man salzsaures oder flüssiges Ammonium in einer kleinen Glasretorte mit ätzendem Kalke vermischt. An der Retorte befestigt man eine lange gläserne Röhre, die man unter Glocken welche mit Quecksilber gefüllt und gesperrt sind, leitet. Da in dieser Gestalt das Ammonium am reinsten ist, so soll es zuerst, dann aber seine Verbindung mit Wasser, als flüssiges Ammonium betrachtet werden.

§. 138.

Das gasförmige Ammonium ist eben so durchsichtig und unsichtbar als die atmosphärische Luft, sein

specifisches Gewicht ist aber weit geringer; Nach Kirwan wiegt der Kubikzoll desselben nur 0,27 Gran, während der der atmosphärischen Luft 0,46 wiegt. Es hat einen lebhaften, scharfen, stechenden Geruch, der Augen und Nase heftig reizt, und die gesunkenen Lebensgeister erweckt. Es dient nicht zum Einathmen und Thiere sterben in demselben. Man nennt den Geruch dieser Gasart urinös, weil sich aus dem faulenden Harne eine große Menge gasförmiges Ammonium, wiewohl mit faulichten Ausflüssen untermischt, entwickelt. Der Geschmack dieser Gasart ist zwar auch scharf und kaustisch, allein doch in einem weit mindern Grade als bey den feuerbeständigen Alkalien, es löst auch nicht wie das Kali und Natrum, die thierischen Substanzen auf. Der Veilchensyrup u. s. w. wird durch dasselbe grün, die Kurkumatinktur braun gefärbt. Ungeachtet die Kerzen in ihm erlöschen, so ertheilt es doch ihrer Flamme ein vergrößertes Volumen, ja es entzündet sich selbst, wenn es beträchtlich erhitzt wird.

§. 139.

Durch das Licht wird das gasförmige Ammonium nicht verändert. Der Wärmestoff dehnt es in einem bis jetzt unbekannten Verhältnisse aus, doch wird es hiebey, selbst dann, wenn man es durch glühende porcellanene Röhren streichen läßt, nicht verändert. Nach Priestley's und Van Marums Erfahrungen wird es durch den elektrischen Funken zersetzt, und scheidet sich in zwey Gasarten, in Stickgas und brennbares Gas.

§. 140.

Nur bey einer höhern Temperatur zersetzt das Sauerstoffgas diese Substanz. Läßt man beyde Gasarten zusammen durch eine glühende porcellanene Röhre streichen, so verbindet sich, indem eine Entzündung und Detonation erfolgt, das Sauerstoffgas mit dem Wasserstoffgas des Ammoniums, es wird Wasser erzeugt, ja Salpetersäure, wenn die Menge des Sauerstoffgases beträchtlich groß ist. Ist dieses hingegen nur in der zur Sättigung des Wasserstoffes befindlichen Menge vorhanden, so bleibt Stickgas als Rückstand. Stellt man diesen Versuch mit der nöthigen Genauigkeit an, so findet man, daß der Stickstoff in einer ungleich größeren Menge als der Wasserstoff im Ammonium enthalten sey.

§. 141.

Das Stickgas verbindet sich gar nicht, und die atmosphärische Luft nur bey einer sehr hohen Temperatur mit dem Ammonium. In einer glühenden porcellanenen Röhre verbrennt eine Mischung aus atmosphärischer Luft und gasförmigem Ammonium; es wird Wasser gebildet, und der bleibende Rückstand enthält das Stickgas der Atmosphäre in Verbindung mit dem des Ammoniums. Das Wasserstoffgas verbindet sich bey keiner Temperatur mit dem Ammonium. Erhitzt man Kohle und Ammonium (die sich in der Kälte nicht mit einander verbinden) in einer porcellanenen Röhre bis zum Rothglühen, so entstehet eine dreyfache Verbindung aus Stickstoff, Wasserstoff und Kohle, welche wahrscheinlich noch ausserdem mit dem Sauerstoff ver-

mengt ist, der in dem Wasser, welches die Gasarten und die Kohle fast immer begleitet, enthalten ist. In der Abtheilung von den thierischen Stoffen wird diese Verbindung unter dem Namen der Blausäure ausführlicher beschrieben werden.

§. 142.

Der Phosphor verbindet sich nur bey einer sehr hohen Temperatur mit dem gasförmigen Ammonium, es wird hiebey phosphorhaltiges Wasserstoffgas gebildet, und das übrigbleibende Stickgas mit Phosphor gesättigt. Die Zersetzung des Ammoniums wird durch eine doppelte Wahlanziehung des Phosphors einmal gegen den Wasserstoff, dann gegen den Stickstoff bewirkt, in welchen beyden er sich, wenn sie im gasförmigen Zustande von einander getrennt sind, auflößt. Mit dem Schwefel erfolgt die Verbindung gleichfalls nur bey einer hohen Temperatur, vorzüglich wenn der Schwefel sich in Dampfgestalt befindet; es entstehet gasförmiges schwefelhaltiges Ammonium, welches sich schnell im Wasser verdichtet, dasselbe leicht zerlegt, und schwefel- wasserstoffhaltiges Ammonium bildet, von welchem in der Folge wird geredet werden. Auch mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffgas geht das gasförmige Ammonium, wiewohl nur schwer eine Verbindung ein, und bildet eine Hydrosulfure des Ammoniums; auch von dieser unten ein Mehreres.

§. 143.

Noch kennt man keine Verbindung zwischen den Metallen und dem gasförmigen Ammonium. Das

Wasser welches letzteres aufgelößt enthält, wird häufig durch einige derselben zersetzt; ihre Oberfläche bedeckt sich mit einer dünnen Lage eines Oxide, welches Ammonium absorbirt, und im Apparat wird ein geringer Antheil Wasserstoffgas gefunden.

§. 144.

Mit den Metalloxiden geht das gasförmige Ammonium nur eine schwache Verbindung ein. Einige derselben absorbiren es und stellen mit ihm salzähnliche Verbindungen dar; andre, die den Sauerstoff nicht stark anziehen, zersetzen dieses Gas, wenn sie mit ihm in Berührung kommen, zum Theil, geben ihren Sauerstoff an den Wasserstoff des Ammoniums ab, und desoxidiren sich. Läßt man über die Oxiden in glühenden porcellanenen Röhren dieses Gas streichen, so bringen sie fast alle diese Wirkung hervor, einige derselben, die eine große Menge Sauerstoff fahren lassen, zersetzen das Ammonium gänzlich, es wird Wasser und salpetrige Säure gebildet.

§. 145.

Alle Säuren nehmen das gasförmige Ammonium auf, verdichten es, verwandeln es in einen tropfbarflüssigen, ja sogar festen Körper. In Ansehung der Wahlanziehung gegen dieselben weicht es dem Strontian, Natrum, Kali, Baryt, und der Kalkerde; der Bittererde kommt es beynahe gleich, die Alaunerde, Glycinerde und Zirkonerde stehen ihm nach. Bey dieser Verbindung des Ammoniums mit Säuren wird eine beträchtliche Menge Wärmestoff frey, es werden Salze gebildet, welche in der folgenden Ab-

theilung beschrieben werden sollen; in diesem Abschnitte soll nur einiges über die Erscheinungen welche diese Verbindung begleiten, gesagt werden.

§. 146.

So wie man gasförmige Kohlensäure mit dem gasförmigen Ammonium in Berührung bringt, entstehet ein schwacher kaum bemerkbarer Dampf, die Gasarten verdichten sich, es wird Wärmestoff frey, und es krystallisirt ein Salz welches kohlensaures Ammonium ist. Man muß diese Versuche über Quecksilber anstellen, weil das Wasser eine zu große Menge dieser Gasarten absorbiren würde, welches dem Erfolge nachtheilig wäre. Die flüssige Phosphor- phosphorichte- und Schwefelsäure absorbiren dieses Gas unter Entwickelung von Wärmestoff begierig, und bilden dem gemäße Salze. Bringt man Ammonium und schweflichte Säure, beyde in Gasgestalt, zusammen, so durchdringen sie sich, es wird eine beträchtliche Menge Wärmestoff frey, ein dichter weißer Rauch erfüllt augenblicklich das Gefäß, und an den Seitenwänden desselben setzt sich schweflichtsaures Ammonium in röthlichgelben, gefleckten Flocken an. Löst man diese in Wasser auf, so schießen sie aus demselben in Gestalt weißer durchsichtiger Krystalle an. Berührt das gasförmige Ammonium den Dampf welchen die koncentrirte Salpetersäure ausstößt, so erscheint ein weißer Rauch, welcher schon festes salpetersaures Ammonium ist. Diese Erscheinung ist so auffallend, daß man sich der Salpetersäure bedient, um die Gegenwart des Ammoniums bey einem Versuche

zu erforschen. Zu dem Ende benetzt man ein Glasstäbchen mit Salpetersäure, und hält es über den zu prüfenden Gegenstand; entwickelt sich wirklich Ammonium, so zeigt sich, so wie die Salpetersäure genähert wird, augenblicklich ein weißer Dampf. Sonst verbindet sich das gasförmige Ammonium sehr schnell mit der Salpetersäure. Erhitzt man gasförmiges Ammonium und gasförmige Salpetersäure, so zersetzen sie und entzünden sich; es wird Wasser erzeugt, während der Stickstoff (die Basis der Säure und ein Bestandtheil des Ammoniums) entweicht. Sowohl die sogenannte salpetrige Säure (eine Verbindung der Salpetersäure mit mehr oder weniger Salpetergas), als die wirkliche (der rothe Salpeterdampf, oder die mit Salpetergas gesättigte Säure), absorbiren beyde das gasförmige Ammonium, und bilden salpetersaures, nicht salpetrichtsaures Ammonium, indem der Wärmestoff, welcher bey dieser Verbindung frey wird, das Salpetergas verflüchtigt. Die metallischen Säuren zeigen wenig Einwirkung auf das gasförmige Ammonium. So wie man Ammonium und Salzsäure, beyde in Gasgestalt zusammen bringt, erfolgt eine plötzliche Verdichtung; ein dicker weißer Rauch füllt die Gefäße, und das salzsaure Ammonium setzt sich in seidenartigen Nadeln an den Seitenwänden derselben ab. Man kann sich daher der Salzsäure eben so wie der Salpetersäure bedienen, um die Gegenwart des Ammoniums zu entdecken. Die gasförmige oxidirte Salzsäure verbindet sich mit dem gasförmigen Ammonium nicht, allein beyde zersetzen sich. Ich habe die Bemerkung gemacht, daß wenn man letzteres

in ersteres übergehen läßt, eine mit Verbreitung eines weißen Lichtes begleitete Entzündung erfolge, indem der Sauerstoff an den Wasserstoff des Ammoniums tritt. Das Wasser welches zu gleicher Zeit gebildet wird, stellt einen weißen dicken Dampf dar, die Salzsäure wird von ihm aufgelößt, und es bleibt Stickgas zurück. Bey diesem Versuche wird nur ein Theil des gasförmigen Ammonium zersetzt, weil die oxidirte Salzsäure der ein Theil ihres Sauerstoffs entzogen worden, sich mit einem Theile des Ammoniums zu salzsaurem Ammonium verbindet, auf welches die oxidirte Salzsäure nicht ferner zu wirken vermag. Mit der gasförmigen Flußsäure verbindet sich das gasförmige Ammonium sehr schnell; es wird verdichtet, es entstehet ein weißer dicker Dampf, wobey Wärmestoff und Kieselerde, wenn die Säure nicht ganz rein war, ausgeschieden, und flußsaures Ammonium in fester krystallinischer Gestalt gebildet wird. Die Boraxsäure absorbirt das gasförmige Ammonium nicht.

§. 147.

Zwischen dem gasförmigen Ammonium und den Erden findet keine Einwirkung statt. Oft bewirken die alkalischen Substanzen in ihrem reinen kaustischen Zustande, bey ihrer Einwirkung auf solche zusammengesetzte Körper, unter deren Bestandtheilen sich eine große Menge Wasserstoff und Stickstoff befindet, daß diese zusammentreten und in Gasgestalt entweichen. Hievon wird in der Abtheilung welche von den thierischen Substanzen handelt, weitläuftiger geredet werden.

§. 148.

Bringt man Eis und gasförmiges Ammonium zusammen, so wird dieses augenblicklich von ersterem absorbiret und verdichtet, jenes schmilzt und es wird stets Kälte erzeugt, in welchem Verhältnisse man auch beyde Substanzen mit einander vermischt. Diese Erniedrigung der Temperatur rührt davon her, weil das Wasser, welches sich mit dem gasförmigen Ammonium verbindet, weniger dicht ist als im natürlichen Zustande, an specifischem Gewichte verliert, und an Kapacität für den Wärmestoff zunimmt. Flüssiges Wasser hingegen nimmt eine höhere Temperatur an, indem es sich mit dem gasförmigen Ammonium verbindet, weil der aus letzterem entweichende Wärmestoff mehr beträgt, als die vermehrte Kapacität für den Wärmestoff erfordert. Ist die Temperatur des Wassers bis auf 40 Grade Reaumur gestiegen, so entweicht das gasförmige Ammonium, welches man noch fortfährt der Flüssigkeit zuzuleiten, ohne sich ferner mit ihr zu verbinden. Da nun die Verdichtung des gasförmigen Ammoniums aufhört, so nimmt die Temperatur des Wassers allmählich ab, und dieses wird aufs Neue geschickt einen Antheil von jenem aufzunehmen. Um völlig gesättigt zu werden, braucht das Wasser ungefähr die Hälfte seines Gewichts von dem gasförmigen Ammonium, und nimmt um mehr als die Hälfte an Volumen zu. In diesem Zustande verhält sich das specifische Gewicht desselben zu dem des Wassers wie 897 zu 1000. Um diese Sättigung zu bewirken, zersetzt man das salzsaure Ammonium durch Kalkerde, und bringt das gasförmige Ammonium vermittelst des

Woulfischen Apparats mit kaltem Wasser in Verbindung.

§. 149.

Diese gesättigte Auflösung des gasförmigen Ammoniums in Wasser, welche in der Folge schlechthin Ammonium genannt werden soll, und die man ehemals Salmiakspiritus, flüchtigen Salmiakgeist u. s. w. nannte, besitzt folgende Eigenschaften. Sie ist wie schon erinnert worden, leichter als Wasser, eben so durchsichtig wie dieses, von einem lebhaften, durchdringenden Geruche, den man nicht schnell und nur unterbrochen einathmen kann, und einem scharfen kaustischen Geschmacke. Die thierischen Substanzen werden keinesweges so von ihr angegriffen, wie von den gesättigten Laugen des Kali's und Natrums. Der Veilchensyrup und andre blaue Pflanzenfarben werden von ihr grün, die Kurkumatinktur braun gefärbt. Durch das Licht wird das Ammonium nicht verändert; nur wird ersteres in einem stärkeren Verhältnisse als in dem der Dichte gebrochen. Erwärmt man es, so entweicht das Ammonium in gasförmiger Gestalt, und man kann es unter mit Quecksilber gefüllten Glocken auffangen. Es kocht schon bey einer Temperatur von 45 Graden. Bey einer Temperatur von 28 bis 30 Graden unter Null nach Reaumur, nimmt das Ammonium meinen und Vauquelins Versuchen zufolge, eine feste Gestalt an, es koagulirt, gefriert, ja krystallisirt sogar in langen Bündeln, welche aus glänzenden, seidenartigen, sechsseitigen Prismen oder Nadeln bestehen. Vermindert man den

Druck auf die Oberfläche des Ammoniums (welches der Fall auf hohen Bergen, oder unter der Glocke der Luftpumpe ist), so entweicht das Ammonium. Ein verstärkter Druck und eine Verminderung der Temperatur befördern hingegen die Verbindung des gasförmigen Ammoniums mit dem Wasser. Aus diesem Grunde umlegt man die Gefäße in welchen die Verbindung bewirkt wird, mit einer Mischung aus Eis und Kochsalz, und verstärkt den Druck auf die Oberfläche der Flüssigkeit.

§. 150.

Das Sauerstoffgas und Stickgas verändern das Ammonium nicht. An der atmosphärischen Luft entweicht ein Theil des Ammoniums. Die obern Schichten welche ihren Antheil verloren haben, senken sich in Streifen durch die untern noch mit Ammonium gesättigten leichtern Schichten, vermischen sich, wenn die umgebende Luft mit gasförmigem Ammonium gesättigt ist, nach und nach mit ihnen, und stellen das Gleichgewicht in der Auflösung her. Zu gleicher Zeit verbindet sich die in der Atmosphäre enthaltene Kohlensäure mit einem Theile des in der Flüssigkeit enthaltenen Ammoniums, und verwandelt ihn in kohlensaures Ammonium.

§. 151.

Das Ammonium wirkt weder auf das Wasserstoffgas, noch auf die Kohle, noch auf den Phosphor. Auch zwischen dem Schwefel und Ammonium findet keine merkliche Einwirkung statt. Destillirt man eine Mischung aus salzsaurem Ammonium, Kalkerde und

Schwefel, so verbinden sich Schwefel und Ammonium, indem sie beyde in Dämpfe verwandelt werden, und werden vom Wasser, welches zugleich entbunden wird, zum Theil absorbirt. Man erhält eine Flüssigkeit von dunkel orangegelber Farbe, welche ein schwefel-wasserstoffhaltiges Ammonium ist, und sichtbare, stinkende Dämpfe ausstößt, wegen dem Ammonium welches sie im Uebermaaß enthält; man nannte sie ehemals Boyle's rauchende Flüssigkeit. Diese Verbindung wird durchs Feuer, die Säuren und das schwefelhaltige Wasserstoffgas völlig zersetzt.

§. 152.

Läßt man schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch Ammonium hindurchgehen, oder schüttelt man beyde Substanzen zusammen, so verbinden sie sich; die Flüssigkeit nimmt eine gelbe Farbe an, es wird Wärmestoff entbunden, und es werden Dämpfe erzeugt. Diese Hydrosulfure des Ammoniums ist krystallisirbar, und hat nicht den stinkenden Geruch des schwefel-wasserstoffhaltigen Ammoniums. Sie wird durch den Wärmestoff, das Sauerstoffgas, die Säuren und Metalloxiden zersetzt. Man braucht diese Zusammensetzung jetzt häufig als asthenisches Arzneymittel.

§. 153.

Die Metalle werden durch das tropfbarflüssige Ammonium ungleich kräftiger als durch das gasförmige angegriffen. Die Gegenwart des Wassers bewirkt diese verstärkte Einwirkung. Diejenigen Metalle, welche eine vorzüglich starke Anziehung gegen den

Sauerstoff äußern, zersetzen mit Hülfe des Ammoniums dasselbe, und entbinden das Wasserstoffgas; die Metalloxiden welche bey dieser Gelegenheit gebildet werden, vereinigen sich zum Theil mit dem Ammonium. Mit dem Wasser vereinigt sich letzteres in jedem Verhältnisse.

§. 154.

Das Verhalten der Metalloxiden gegen das Ammonium kann man unter vier verschiedene Gesichtspunkte bringen. Einige derselben löst das Ammonium auf, ohne daß einer der beyden Körper eine Veränderung erleidet. Dieß ist der Fall bey den Oxiden des Zinks, Zinns, Silbers. Das Resultat dieser Zusammensetzung sind Salze, bey denen die Oxiden die Stelle der Säuren vertreten. Eine andre Klasse der Metalloxiden wird durch das Ammonium zum Theile zersetzt, der Wasserstoff des Ammoniums entziehet ihnen von ihrem Sauerstoffe, es wird Wasser gebildet, und der Stickstoff entweicht als Gas mit Aufbrausen, während das Oxide sich dem metallischen Zustande nähert; dieses ist vorzüglich der Fall bey dem grünen Kupferoxide. Eine dritte Klasse der Oxiden, wie z. B. die des Goldes und Silbers, werden durch das Ammonium gänzlich zersetzt. Während dieser Zersetzung welche durch die Wärme, oder durch bloßes Berühren oder Reiben bewirkt werden kann, erfolgt eine heftige Detonation, die durch die schleunige Ausdehnung des Wasserstoffs und Sauerstoffs im Augenblicke ihrer Vereinigung und durch das entweichende Stickgas bewirkt wird. In der Folge wird diese Erscheinung umständ-

licher erörtert werden. Endlich giebt es Metalloxiden, welche einerseits das Ammonium gänzlich zersetzen, zum Theil aber von diesem zersetzt werden. Unter diesen Umständen bildet der Sauerstoff der Oxiden mit dem Wasserstoffe des Ammonius, Wasser; hingegen mit dem Stickstoffe desselben, Salpetersäure. Dieses ist der Fall bey den Oxiden des Braunsteins, Quecksilbers, Bleyes. So wie also auf der einen Seite, Körper die eine starke Anziehung gegen den Sauerstoff äußern, Wasser und Salpetersäure zersetzen, und den Stickstoff und Wasserstoff dieser Substanzen zu Ammonium verbinden, so zersetzen auf der andern Seite, Körper die eine große Menge Sauerstoff enthalten, und ihn leicht hergeben, das Ammonium, und die Bestandtheile desselben treten mit dem Sauerstoff zusammen, um Wasser und Salpetersäure zu bilden.

§. 155.

Alle Säuren vereinigen sich mit dem Ammonium, wobey zugleich Wärmestoff frey wird; in der folgenden Abtheilung werden diese Zusammensetzungen weitläuftiger angegeben werden.

§. 156.

Nähert man Ammonium der tropfbarflüssigen oxidirten Salzsäure, so wird, so wie sich die Dämpfe beyder Flüssigkeiten begegnen, ein weißer Dampf gebildet. Füllt man vier Fünftheile einer an dem einen Ende verschlossenen Glasröhre mit oxidirter Salzsäure an, und das noch übrige Fünftheil mit Ammonium, so bemerkt man, wenn man die Röhre umkehrt, in-

dem man ihre Oeffnung mit dem Finger verschließt, daß das jetzt nach unten gekehrte leichtere Ammonium durch die Säure hindurchgeht, wobey zugleich ein Aufbrausen erfolgt, und sich im obern Theile der Röhre Stickgas sammelt; in der Flüssigkeit selbst findet man etwas salzsaures Ammonium. In diesem Versuche verband sich der Wasserstoff des Ammoniums mit dem einen Antheile Sauerstoff der Säure, es wurde Wasser gebildet; der andre Bestandtheil des Ammoniums entwich als Stickgas, und die Säure wurde in gewöhnliche Salzsäure verwandelt, die sich mit einem Theile des Ammoniums vereinigte. Man kann sich dieser Zersetzung, welche selbst bey einer Temperatur von 32 Graden unter Null noch statt findet, bedienen, um Stickgas zu bereiten; man braucht zu dem Ende nur gasförmige oxidirte Salzsäure durch Ammonium streichen zu lassen, und sich dabey einer Vorrichtung zu bedienen, vermittelst deren man das entweichende Gas auffangen kann. Diese Zersetzung führt noch zu einer andern Anwendung. Um die schädlichen Wirkungen abzuhalten, welche gasförmige oxidirte Salzsäure auf unsre Organe hervorbringt, darf man nur Baumwolle, die äußerlich mit Ammonium angefeuchtet ist, in die Nasenhölungen und zwischen die Lippen bringen.

§. 157.

Die Kieselerde, Zirkonerde, Glycinerde, werden vom Ammonium nicht aufgelößt. Ist die Alaunerde sehr fein zertheilt, so lößt dieses Alkali eine geringe Menge derselben auf, sonst geht es in die Verbindung dieser Erde mit Säuren ein, und stellt eine

dreyfache Zusammensetzung dar. Auch auf die Bittererde und Kalkerde wirkt es nicht. Diese Erden scheiden es sogar wegen ihrer stärkern Affinität gegen die Säuren, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, aus seinen Verbindungen; doch treibt es die Bittererde zum Theil aus ihren Verbindungen aus, und verbindet sich mit den bittererdigen Salzen zu einem dreyfach zusammengesetzten Körper. Das Ammonium behauptet also in Rücksicht der Affinität gegen die Säuren beynahe dieselbe Rangordnung, wie die Bittererde. Mit dem Baryt, Kali, Natrum, Strontian, verbindet es sich nicht; auch zersetzen diese Körper, wegen ihrer stärkern Anziehung gegen die Säuren, alle Salze von denen das Ammonium die Grundlage ausmacht.

§. 158.

Aus dem Vorigen ersieht man, daß das Ammonium nicht allein in seine Bestandtheile zerlegt, sondern auch aus denselben zusammengesetzt werden kann. Es bestehet aus vier Theilen Stickstoff und einem Theile Wasserstoff, oder genauer, die Menge des ersteren verhält sich zu der des letztern wie 121 zu 29. In der Folge wird gezeigt werden, wie man das angegebene Verhältniß gefunden hat. Die genauere Kenntniß dieses Körpers hat einen entschiedenen Einfluß auf die Fortschritte der neuern Chemie gehabt; vorzüglich sind dadurch eine zahlreiche Menge von Erscheinungen welche die thierischen Stoffe darbieten, in ein helleres Licht gesetzt worden, auch für den Chemisten ist es ein wichtiges Hülfsmittel bey seinen Versuchen.

Funfzehnter Abschnitt.

Von der natürlichen Verbindung der Erden unter einander oder von den Steinen.

§. 159.

Es gehört für die Naturbeschreibung, die Naturkörper nach ihren äußern Kennzeichen zu klassificiren; man übergehet daher in dieser Uebersetzung, das was Fourcroy aus jener Wissenschaft seinem Werke einverleibt hat, um so mehr da das, was Fourcroy hievon in sein Werk aufgenommen hat, doch immer nur eine sehr unvollständige Kenntniß der Fossilien gewähren würde. Auch das allgemeine Verfahren, oder die Anweisung Fossilien chemisch zu zergliedern, würde vielleicht schicklicher an einem andern Orte, z. B. nach der Abtheilung die von den Metallen handelt, seine Stelle gefunden haben; allein man wollte nicht zu sehr die von Fourcroy angenommene und befolgte Methode unterbrechen.

§. 160.

Da die Natur uns die im Vorhergehenden abgehandelten erdigen Stoffe auf mannigfaltige Art mit einander verbunden darbietet, so ist es für den Scheidekünstler wichtig, das Band welches diese verschiedene Stoffe zusammen hält, lösen zu können, und allgemeine Vorschriften zu wissen, nach welchen er diese Zusammensetzungen in ihre Bestandtheile zu zerlegen im Stande ist.

§. 161.

Man fängt damit an, daß man das zu analysirende Fossil so sehr als möglich verkleinert. Zu dem Ende zerreibt man es mit Wasser angefeuchtet in einem Mörser aus Achat, oder noch besser aus Feuerstein. Wird das Wasser milchicht, so gießt man es ab; und ersetzt es durch reines, und fährt hiemit so lange fort, als noch irgend etwas im Mörsel enthalten ist. Das sorgfältig gesammelte Wasser läßt man einige Zeit stehen, damit die in demselben schwebenden Theilchen des Fossils zu Boden fallen, gießt hierauf die überstehende klargewordene Flüssigkeit behutsam ab, und trocknet den Niederschlag sorgfältig. Hundert Theile des letztern werden nunmehr, wenn es zu den ganz harten Fossilien gehört, mit dreyhundert Theilen recht reinem trocknem kaustischem Kali oder Natrum im silbernen Schmelztiegel eine halbe bis drey Viertel Stunden bis zum Rothglühen des Tiegels im Feuer gehalten (noch zweckmäßiger ist es, wenn sie mit einer Lauge aus einem dieser Alkalien gekocht werden); dann läßt man die Mischung erkalten; nachdem man den Tiegel äußerlich gehörig gereinigt hat, bringt man ihn in ein gläsernes oder porcellanenes Gefäß, und füllt ihn mit Wasser an, um das was er enthält aufzuweichen und zu verdünnen.

§. 162.

Ist die Masse durch eine hinreichende Menge Wasser verdünnt worden; so gießt man Salzsäure zu, diese fällt sogleich die Kiesel- und Alaunerde;

gießt man sie aber im Uebermaaß zu, so werden beyde Erden, so wie die welche das Alkali nicht aufgelößt hatte, die also das Wasser nicht aufgenommen, von ihr aufgelößt, und es bleiben jetzt auf dem Boden des Gefäßes nur die vom Alkali nicht aufgeschlossene Theile des Fossils liegen. Letztere werden aufs Neue mit Kali oder Natrum behandelt §. 161., bis die Salzsäure sie gänzlich auflößt.

Nun verdampft man die Auflösung unter stetem Umrühren bis zur Trockene, gießt etwas Salzsäure zu, um die zu ersetzen, welche die Alaunerde etwa hat fahren lassen, und lößt die ganze Masse in destillirtem Wasser auf. Dadurch daß die Auflösung dem Feuer ausgesetzt wurde, wird die Kieselerde in Säuren unauflöslich, und bleibt auf dem Boden der Flüssigkeit liegen. Man sammelt sie auf dem Filtrum, und glüht sie im Schmelztiegel, um ihr die Feuchtigkeit, welche sie hartnäckig fest hält, zu entziehen, und wiegt sie alsdann.

§. 163.

Man schlägt hierauf die andern in Salzsäure aufgelößten Erden mit einem kohlensauren Alkali nieder. Der Niederschlag wird gehörig ausgesüßt und mit einer schwachen Lauge aus recht reinem kaustischen Kali oder Natrum übergossen. Diese lößt die Alaunerde auf; die nicht aufgelößten Erden werden durchs Filtrum abgeschieden. Die alkalische Auflösung wird mit einer Säure übersättigt, damit diese die Alaunerde aufnimmt, worauf man aus dieser Auflösung in Säure die Alaunerde durch ein kohlensaures Alkali

fällt. Der Niederschlag wird ausgesüßt, geglühet und gewogen, so findet man die Menge der in dem Fossil enthaltenen Alaunerde, verbunden mit Glycinerde, wenn letztere etwa auch im Fossil enthalten wäre.

§. 164.

Die übrigen Substanzen welche das kaustische Kali nicht angegriffen hat, werden durch Salzsäure aufgelöst. Aus dieser Auflösung wird die Kalkerde, Bittererde, und das Eisenoxide, wofern es einen Bestandtheil des Fossils ausmachte, durch eine Auflösung aus reinem kaustischen Kali oder Natrum gefällt. Der Niederschlag wird abgesondert, die Flüssigkeit durch Schwefelsäure geprüft, ob sie Baryt enthalte; erhält man einen Niederschlag, so wird er gesammelt, getrocknet und gewogen, und, da man die Bestandtheile des schwefelsauren Baryts kennt, daraus die Menge des im erhaltenen Niederschlage befindlichen Baryts bestimmt.

Die Kalkerde und Bittererde lassen sich äußerst schwer, vielleicht nie vollständig trennen. Um diese Scheidung möglichst genau zu bewerkstelligen, lößt man den durch die alkalische Auflösung erhaltenen Niederschlag aufs Neue in Salzsäure auf, und verdampft die Auflösung bis zur Dicke eines Syrups. Die Kalkerde wird mit koncentrirter Schwefelsäure niedergeschlagen, wobey zu beobachten ist, daß man den unter diesen Umständen erhaltenen Niederschlag, (weil die schwefelsaure Kalkerde in fünfhundert Theilen Wasser, dem Gewichte nach, auflöslich ist,) um alle Antheile

Säure wegzuschaffen, und doch die Auflösung der Kalkerde zu hindern, zuletzt mit Wasser, dem man Weingeist zugesetzt hat, aussüßen muß. Der ausgesüßte getrocknete Niederschlag giebt die Menge der Kalkerde an. Die Bittererde kann durch ein kaustisches oder auch kohlensaures feuerbeständiges Alkali gefällt werden. Im erstern Falle würde man die Bittererde rein, im letztern mit Kohlensäure verbunden, erhalten.

§. 165.

Sollte Eisen im Fossil enthalten seyn, so müßte es eher als die Bittererde aus der Auflösung niedergeschlagen werden. Man kann sich zu diesem Zwecke zweyer Verfahrungsarten die beyde gleich gut sind, bedienen. Man kann das Eisen durch ein blausaures Alkali fällen, und dann die Bittererde durch ein Alkali ausscheiden. Oder man kann sich eines mit Kohlensäure völlig gesättigten Alkali's bedienen. Dieses fällt das Eisen als kohlensaures Eisen, man süßt dieses aus, trocknet und wiegt es, und bestimmt hieraus leicht die Menge des Eisens. Man kocht hierauf die Auflösung, aus welcher dann, so wie beym Kochen die Kohlensäure entweicht, die kohlensaure Bittererde niederfällt, der jene zum Auflösungsmittel diente.

§. 166.

Bis jetzt ist die Zirkonerde nur in den Zirkonen und Hyacinthen, mit Kieselerde und etwas Eisenoxide verbunden, vorgekommen. Man hat sich folgendes Verfahren mit Vortheil bedient, diese drey Substanzen zu scheiden. Man zerreibt den Stein aufs sorg-

fältigste mit Wasser, glüht (noch wirksamer ist es, wenn er mit einer Lauge aus kaustischem Kali oder Natrum gekocht wird) ihn im silbernen oder Platinum-Tiegel mit vier Theilen trocknem kaustischem Kali, oder Natrum dem Gewichte nach, bis das Ganze roth glühet, und in einen teigigen Fluß kommt. Nach dem Erkalten verdünnt man die Masse mit einer hinreichenden Menge Wasser und löst sie dann in Salzsäure auf. Ist bis dahin die Arbeit glücklich von statten gegangen, so bleibt nichts unaufgelößt zurück. Dann verdunstet man die Auflösung bey gelinder Wärme, bis sie die Konsistenz eines weichen Teiges erhalten hat, verdünnt diesen Teig mit Wasser, dieses lößt die salzsaure Zirkonerde auf, während die Kieselerde in Gestalt eines weißen körnigen Pulvers unaufgelößt zurück bleibt, deren Gewicht man, nachdem sie ausgesüßt und geglüht worden, bestimmt.

Um die Zirkonerde rein zu erhalten, verdampft man die Auflösung aufs neue bis zur Trockene, damit wenn ja die Salzsäure etwas Kieselerde aufgelößt hätte, diese bey dem neuen Verdunsten daraus niederfalle. Man übergießt hierauf den Rückstand mit Wasser, filtrirt ihn, und schlägt die Zirkonerde durch ein kaustisches Alkali nieder; nachdem sie ausgesüßt und getrocknet worden, wird sie gewogen.

§. 167.

Noch giebt es kein ganz sicheres Mittel von der Zirkonerde das Eisenoxide abzuscheiden. Das welches noch am besten dieser Absicht entspricht, ist, daß man beyde Körper scharf glühet, sie dann zerreibt,

und einige Zeit mit Salzsäure digerirt; durch dieses Verfahren wird alles Eisen hinweggeschafft, ohne daß die Zirkonerde merklich angegriffen wird. Wollte man aber in der Folge diese Erde mit Säuren behandeln, um aus ihr Salze zu bilden, so muß man sie aufs Neue mit drey bis vier Theilen kaustischem Alkali glühen, und eben so verfahren wie §. 161. in Ansehung des Zirkons und Hyacinths gelehrt wurde. Klaproths Verfahren, das Eisen durch bernsteinsaures Kali zu einem unauflößlichen Niederschlage zu fällen, dessen er sich zuerst bey der Zerlegung des Gadolinits bedient hat, würde wohl am sichersten und kürzesten zum Zwecke führen. Sollte die Zirkonerde einst in Verbindung mit der Alaun- Kiesel- und Kalkerde vorkommen, so würde man sie am leichtesten scheiden, wenn man die Alaunerde durch kaustisches Alkali auflößte, die Zirkonerde durch Ammonium fällte, welches auf die Kalkerde nicht wirken würde u. s. w.

§. 168.

Die Glycinerde ist bis jetzt in Verbindung mit der Kieselerde, Alaunerde, Kalkerde, dem Eisenoxide oder Chromiumoxide vorgekommen. Die Verfahrungsarten um die Kieselerde abzuscheiden sind dieselben wie bey andern Fossilien welche Kieselerde enthalten. Man schlägt hierauf aus der salzsauren Auflösung der Glycinerde, Alaunerde und das Eisen- oder Chromiumoxide, diese Substanzen durch ein gewöhnliches kohlensaures Alkali nieder. Nachdem der Niederschlag ausgesüßt worden, wird er in Schwefelsäure aufgelößt, ein kleiner Antheil schwefelsaures Kali zugesetzt, und

dann evaporirt. Nachdem durch mehrere auf einander folgende Evaporationen und Krystallisationen aller Alaun, welcher in octaëdrischen Krystallen anschießt, gewonnen wurde, verdünnt man die Mutterlauge mit Wasser; und gießt eine Auflösung von kohlensaurem Ammonium hinzu, bis man sowohl durch Geruch als Geschmack einen sehr merklichen Ueberschuß desselben wahrnimmt. Diese Operation wird einige Mahl wiederhohlt. Hierdurch wird die Glycinerde aufgelößt, und der geringe Antheil Alaunerde der noch etwa zurück geblieben seyn könnte, bleibt mit dem Oxide des Chromiums und Eisens unangegriffen. Die Glycinerde erhält man, indem man die Auflösung derselben in kohlensaurem Ammonium einige Zeit kochen läßt, sie fällt in Gestalt eines weißen körnigen Pulvers zu Boden, die Kohlensäure entzieht man ihr, indem man sie leicht in einem silbernen Schmelztiegel glühet. Es bleiben nun die Oxiden des Eisens oder Chromiums zurück, denen man die Alaunerde völlig entziehet, wenn man sie mit kaustischem Alkali behandelt, welches die Alaunerde auflößt.

§. 169.

Merkt man bey der Analyse eines Fossils einen merklichen Verlust, und hat man Vermuthung, daß es Kali enthalte, so muß man es, nachdem es fein zerrieben worden, mit Säuren behandeln. Unter diesen scheint die Schwefelsäure als die feuerbeständigere und stärkere den Vorzug zu verdienen. Man übergießt mit zehn bis zwölf Theilen derselben das Fossil, vorzüglich wenn dasselbe sehr hart ist, und zieht unter starkem

Kochen in einer Retorte einen Theil der Säure über. Die Mischung wird hierauf in ein porcellanenes Gefäß gegossen, und bis zur völligen Trockene abgeraucht. Den trocknen Rückstand übergießt man mit kochendem Wasser, und süßt ihn aus, bis er keinen Geschmack mehr hat, man sammelt alle diese Flüssigkeiten sorgfältig und fällt sie durch Ammonium. Löste die Säure Alaunerde und Eisen auf, so fallen sie zu Boden; man filtrirt hierauf die Flüssigkeit und raucht sie bis zur Trockene ab. Den Rückstand löst man aufs neue in Wasser auf, und filtrirt ihn, wenn etwas zurückbleiben sollte. Nun verdampft man die Flüssigkeit abermals bis zur Trockene, nimmt das übriggebliebene Salz, und glüht es so lange im Platinumtiegel, bis kein weißer Rauch mehr aufsteigt. In dem Schmelztiegel bleibt etwas zurück, das schwefelsaures Kali ist, dessen Kennzeichen im Folgenden angegeben werden sollen. Wäre in einem Fossil Natrum enthalten, so würde man sich desselben Verfahrens bedienen, und es aus dem verschiedenen Salze welches man erhält, erkennen.

§. 170.

Sollten die Oxiden des Braunsteins, Eisens, Chromiums einst in einem Fossil vereint angetroffen werden, so würde man sie alle insgesammt, wie oben §. 168. gelehrt würde, von den Erden scheiden, und sie dann folgendermaßen behandeln. Zuerst würde man sie in einem Schmelztiegel glühen, dann mit Essigsäure kochen; diese würde die Oxiden des Chromiums und Braunsteins auflösen, hingegen das Eisen=

oxide zurücklassen. Sollte sich ja etwas von letzterem aufgelößt haben, so würde es beym Verdampfen zu Boden fallen. Die Oxiden des Chromiums und Braunsteins fällt man durch kohlensaures Alkali, erhitzt den Niederschlag in einem offenen Gefäße, um das Braunsteinoxide stärker zu oxidiren, und kocht ihn hierauf mit schwacher Salpetersäure. Das Oxide des Chromiums wird sich auflösen, hingegen das Oxide des Braunsteins unaufgelößt zurückbleiben.

§. 171.

Durch die bisher entwickelten Zerlegungsarten ist es dem Scheidekünstler gelungen, die Bestandtheile von folgenden Fossilien zu bestimmen.

A. Zirkon-Ordnung.

Zirkon.

Zirkonerde 68,00; Kieselerde 31,50; Eisenoxide 0,50. Klaproth.

Hyacinth.

Zirkonerde 70,00; Kieselerde 25,00; Eisenoxide 0,50. Klaproth.

Zirkonerde 64,50; Kieselerde 32,00; Eisenoxide 2,00. Vauquelin.

Hyacinth von Expailli.

Zirkonerde 66,00; Kieselerde 31,00; Eisenoxide 2,00. Vauquelin.

B. Kiesel-Ordnung.

Almadin.
(Orientalischer Granat.)

Kieselerde 35,75; Thonerde 27,25; Eisenoxide 36,00; Braunsteinoxide 0,25. Klaproth.

Granat.

(Böhmischer Granat.)

Kieselerde 40,00; Thonerde 28,50; Bittererde 10,00; Kalkerde 3,50; Eisenoxide 16,50; Braunsteinoxide 0,25. Klaproth.

Gemeiner Granat.

Kieselerde 36,54; Kalkerde 30,83; Eisenoxide 28,75. Wiegleb.

Kokkolith.

Kieselerde 42,00; Thonerde 15,00; Kalkerde 13,00; Eisenoxide 8,00; Braunsteinoxide 14,00. Abilgoard.

Braunsteinkiesel.

Kieselerde 35,00; Thonerde 14,25; Braunsteinoxide 35,00; Eisenoxide 14,00. Klaproth.

Vesuvian.

Kieselerde 35,50; Thonerde 22,25; Kalkerde 33,00; Eisenoxide 7,50; Braunsteinoxide 0,25. Klaproth.

Schmaragd.

a) Glatter.

Kieselerde 69,00; Thonerde 15,00; Glycinerde 12,50; Kalkerde 0,25; Eisenoxide 1,00; Chromiumoxide 0,25. Klaproth.

Kieselerde 64,50; Thonerde 15,00; Glycinerde 14,00; Chromiumoxide 4,25; Kalkerde 1,60. Vauquelin.

b) Gestreifter.

(Beryll.)

Kieselerde 69,00; Glycinerde 16,00; Thonerde 13,00; Eisenoxide 1,00; Kalkerde 0,50. Vauquelin.

Kieselerde 69,50; Glycinerde 14,00; Thonerde 14,00; Eisenoxide 1,00. Rose.

Staugenstein. (Leucolith.)

50,00 Kieselerde; 50,00 Thonerde. Klaproth.

Melanit.

43,00 Kieselerde; 16,00 Thonerde; 26,00 Kalkerde; 16,00 Eisenoxide; 4,00 Wasser. Vauquelin.

Augit. (Pyroxene.)

52,00 Kieselerde; 3,33 Thonerde; 10,00 Bittererde; 13,20 Kalkerde; 14,66 Eisenoxide; 2,00 Braunsteinoxide. Vauquelin.

Hornblende. (Amphibole.)

a) gemeine.

37,00 Kieselerde; 22,00 Thonerde; 16,00 Bittererde; 2,00 Kalkerde; 23,00 Eisenoxide. Kirwan.

b) schillernde.

52,00 Kieselerde; 23,33 Thonerde; 6,00 Bittererde; 7,00 Kalkerde; 17,50 Eisen. Heyer.

c) basaltische.

58,00 Kieselerde; 27,00 Thonerde; 1,00 Bittererde; 4,00 Kalkerde; 9,00 Eisenoxide. Bergmann.

Schmaragdit.

50,00 Kieselerde; 13,00 Kalkerde; 11,00 Thonerde; 6,00 Bittererde; 5,50 Eisenoxide; 7,50 Chromiumoxide; 1,50 Kupferoxide. Vauquelin.

Staurolith.

44,00 Kieselerde; 24,00 Baryt; 20,00 Thonerde. Heyer.

vom Gotthard.

30,59 Kieselerde; 47,06 Thonerde; 15,30 Eisenoxide; 3,00 Kalkerde. Vauquelin.

aus Bretagne.

48,00 Kieselerde; 27,00 Thonerde; 9,5 Eisenoxide; 1,00 Kalkerde; 0,50 Braunsteinoxide. Descotils.

Axinit.

52,7 Kieselerde; 25,60 Thonerde; 9,40 Kalkerde; 9,60 Eisen- und Braunsteinoxide. Klaproth.

Quarz.

a) Amethyst.

97,50 Kieselerde; 0,25 Thonerde; 0,50 Eisen- und Braunsteinoxide. Rose.

b) Bergkrystall.

93,00 Kieselerde; 6,00 Thonerde; 1,00 Kalkerde. Bergmann.

c) gemeiner Quarz.

92,42 Kieselerde; 2,00 Talkerde; 3,55 Kalkerde. Guyton.

d) Gelenk-Quarz.

96,50 Kieselerde; 2,50 Thonerde; 0,50 Eisenoxide. Klaproth.

Kieselsinter.

a) Geysersinter.

98,00 Kieselerde; 1,50 Thonerde; 0,50 Eisenoxide. Klaproth.

b) Perlsinter.

94,00 Kieselerde; 2,00 Thonerde; 4,00 Kalkerde. Santi.

Hyalith.

57,00 Kieselerde; 18,00 Thonerde; 15,00 Kalkerde. Link.

Opal.

a) edler.

90,00 Kieselerde; 10,00 Wasser. Klaproth.

b) gemeiner.

93,50 Kieselerde; 5,00 Wasser; 1,00 Eisen (zufällig). Klaproth.

c) Halbopal.

82,75 Kieselerde; 3,50 Thonerde; 0,25 Kalkerde; 3,00 Eisenoxide; 10,00 Wasser. Stucke.

d) Leberopal. (Menilit.)

85,50 Kieselerde; 1,00 Thonerde; 0,50 Kalkerde; 0,50 Eisenoxide; 11,00 Wasser und Kohle. Klaproth.

Chrysopras.

96,16 Kieselerde; 0,83 Kalkerde; 1,00 Nickelkalk; eine Spur von Thon- und Eisenerde. Klaproth.

Chalcedon.

gemeiner.

84,00 Kieselerde; 16,00 Thonerde. Klaproth.

Feuerstein.

98,00 Kieselerde; 0,25 Thonerde; 0,50 Kalkerde; 0,25 Eisenoxide. Klaproth.

Jaspis.

a) Porcellan-Jaspis.

60,75 Kieselerde; 27,25 Thonerde; 3,00 Bittererde; 2,50 Eisenoxide; 3,66 Kali. Rose.

b) gemeiner.

75,00 Kieselerde; 20,00 Thonerde; 5,00 Eisenoxide. Kirwan.

Hornstein. (muschlichter.)

72,00 Kieselerde; 22,00 Thonerde; 6,00 Kalkerde. Kirwan.

Kieselschiefer. (gemeiner.)

73,00 Kieselerde; 23,00 Thonerde; 3,30 Eisenoxide. Wiegleb.

Marekanit.

74,00 Kieselerde; 2,00 Thonerde; 3,00 Bittererde; 7,00 Kalkerde; 1,00 Eisenoxide. Löwitz.

Obsidian.

74,00 Kieselerde; 2,00 Thonerde; 14,00 Eisenoxide.
Abilgoard.

Bimsstein.

77,50 Kieselerde; 17,50 Thonerde; 1,75 Eisenoxide.
Klaproth.

Feldspath.

a) gemeiner.

74,00 Kieselerde; 30,00 Thonerde; eine Spur von Eisen.
Heyer.

b) opalisirender.

76,82 Kieselerde, 8,66 Thonerde; 2,20 Kalkerde.
Heyer.

c) grüner aus Siberien.

62,83 Kieselerde; 17,00 Thonerde; 3,00 Kalkerde; 1,0 Eisenoxide; 16,00 Kali. Vauquelin.

Sommit.

46,00 Kieselerde; 49,00 Thonerde; 2,00 Kalkerde; 1,00 Eisenoxide. Vauquelin.

Leucit.

53,75 Kieselerde; 24,62 Thonerde; 21,35 Kali.
Klaproth.

53,00 Kieselerde; 18,00 Thonerde; 6 Eisenoxide; 2,00 Kalkerde; 18,00 Kali. Vauquelin.

Lepidolith.

54,50 Kieselerde; 38,25 Thonerde; 4,00 Kali; 0,75 Braunstein- und Eisenoxide. Klaproth.

Zeolith.

a) Mehlzeolith.

50,00 Kieselerde; 20,00 Thonerde; 8,00 Kalkerde; 22,00 Wasser. Pelletier.

b) faseriger.

40,98 Kieselerde; 31,09 Thonerde; 10,95 Kalkerde; 16,50 Wasser. Meyer.

c) strahlicher.

50,24 Kieselerde; 29,30 Thonerde; 9,46 Kalkerde; 10,00 Wasser. Vauquelin.

d) blättriger (Stilbite).

52,00 Kieselerde; 17,50 Thonerde; 9,00 Kalkerde; 18,50 Wasser. Vauquelin.

Prehnit.

43,80 Kieselerde; 30,33 Thonerde; 18,33 Kalkerde; 5,66 Eisenoxide; 1,83 Wasser. Klaproth.

44,00 Kieselerde; 30,00 Thonerde; 18,00 Kalkerde; 5,00 Eisenoxide; 2,00 Luft und Wasser. Hassenfratz.

Kreutzstein. (Andreolith.)

49,00 Kieselerde; 16,00 Thonerde; 18,00 Baryt; 15,00 Wasser. Klaproth.

Tafelspath.

50,00 Kieselerde; 40,00 kohlensaure Kalkerde; 10,00 Wasser. Klaproth.

Lazurstein.

46,00 Kieselerde; 14,50 Thonerde; 28,90 kohlensaure Kalkerde; 6,50 Gyps; 3,00 Eisenoxide; 2,00 Wasser. Klaproth.

Katzenauge.

95,00 Kieselerde; 1,75 Thonerde; 1,50 Kalkerde; 0,25 Eisenoxide. Klaproth.

Tripel.

90,00 Kieselerde; 7,00 Thonerde; 3,00 Eisen. Hase.

Polierschiefer.

66,50 Kieselerde; 7,00 Thonerde; 1,50 Bittererde; 1,25 Kalkerde; 2,50 Eisenoxide; 19,00 Wasser.

Klaproth.

Pimelit.

35,00 Kieselerde; 5,00 Thonerde; 1,25 Bittererde; 0,40 Kalkerde; 15,62 Nickeloxide; 4,58 Eisenoxide; 37,91 Wasser und flüchtige Stoffe.

Klaproth.

Skorza.

43,00 Kieselerde; 21,00 Thonerde; 14,00 Kalkerde; 16,50 Eisenoxide; 0,25 Braunsteinoxide.

Klaproth.

Gadolinit.

21,25 Kieselerde; 17,50 Eisenoxide; 59,75 Yttererde; 0,50 Alaunerde; 0,50 Wasser.

Klaproth.

25,00 Kieselerde; 25,00 Eisenoxide; 35,00 Yttererde; 2,00 Kalkerde; 2,00 Braunsteinoxide.

Vauquelin.

C. Thon-Ordnung.

Diamantspath.

89,50 Thonerde; 5,50 Kieselerde; 1,15 Eisenoxide.

Klaproth.

Saphir.

98,50 Thonerde; 0,50 Kalkerde; 1,00 Eisenoxide.

Klaproth.

Spinell.

82,47 Thonerde; 8,78 Bittererde; 6,18 Chromiumoxide.

Vauquelin.

Ceylanit.

68,00 Thonerde; 2,00 Kieselerde; 12,00 Bittererde; 16,00 Eisenoxide.

Descotils.

Chrysoberill.

71,30 Thonerde; 18,00 Kieselerde; 6,00 Kalkerde; 1,50 Eisenoxide. Klaproth.

Topas.

68,00 Thonerde; 31,00 Kieselerde. Vauquelin.

Honigstein.

16,00 Thonerde; 46,00 einer eignen Säure; 38,00 Wasser. Klaproth.

Kryolith.

23,5 Thonerde; 40,5 Flußsäure und Wasser; 36 Natrum. Klaproth.

Cyanit.

67,00 Thonerde; 13,00 Kieselerde; 13,00 Bittererde; 5,00 Eisenoxide. Saussure.

Pinit.

63,75 Thonerde; 29,50 Kieselerde; 6,75 Eisenoxide. Klaproth.

Glimmer.

35,00 Thonerde; 50,00 Kieselerde; 1,35 Bittererde; 1,33 Kalkerde; 7,00 Eisenoxide. Vauquelin.

Thon.

37,00 Thonerde; 63,00 Kieselerde. Kirwan.

Kollyrit.

45,00 Thonerde; 14,00 Kieselerde; 42,00 Wasser. Klaproth.

Porcellanerde.

47,00 Thonerde; 52,00 Kieselerde; 0,33 Eisenoxide. Rose.

Walkerde.

25,00 Thonerde; 51,80 Kieselerde; 7,00 Bittererde; 3,30 Kalkerde; 3,70 Eisenoxide; 11,50 Wasser. Bergmann.

Bol.

19,00 Thonerde; 47,00 Kieselerde; 6,20 Bittererde; 5,40 Kalkerde; 5,40 Eisen; 17,50 Wasser.

Bergmann.

Wacke.

14,00 Thonerde: 63,00 Kieselerde; 7,00 Kalkerde; 16,00 Eisenoxide. Withering.

Basalt.

15,00 Thonerde; 50,00 Kieselerde; 2,00 Talkerde; 8,00 Kalkerde; 0,25 Eisen. Bergmann.

Alaunstein.

43,92 Thonerde; 24,00 Kieselerde; 25,00 Schwefelsäure; 3,80 schwefelsaures Kali; 4,00 Wasser.

Vauquelin.

Zeichenschiefer.

11,25 Thonerde; 64,00 Kieselerde; 11,00 Kohle; 2,75 Eisenoxide; 7,50 Wasser. Wiegleb.

Thonschiefer.

26,00 Thonerde; 28,00 Kieselerde; 8,00 Bittererde; 4,00 Kalkerde; 14,00 Eisenoxide. Kirwan.

Cimolit.

23,00 Thonerde; 63, 0 Kieselerde; 1,25 Eisenoxide; 12 00 Wasser. Klaproth.

Agalmatolith.

36,00 Thonerde; 54,00 Kieselerde; 0,75 Eisenoxide; 12,00 Wasser. Klaproth.

D. Bittererde-Ordnung.

Seifenstein.

20,50 Bittererde; 14,90 Thonerde; 48,00 Kieselerde; 1,00 Eisenoxide: 15,50 Wasser.

Klaproth.

Speckstein. (gemeiner.)

30,50 Bittererde; 59,50 Kieselerde; 2,50 Eisenoxide; 5,50 Wasser. Klaproth.

Nephrit. (magerer Jade.)

38,00 Bittererde; 47,00 Kieselerde; 2,00 Kalkerde; 4,00 Thonerde; 9,00 Eisenoxide. Höpfner.

Olivin. (gemeiner.)

38,50 Bittererde; 50,00 Kieselerde; 0,25 Kalkerde; 12,00 Eisenoxide. Klaproth.

Chrysolith.

43,50 Bittererde; 39,00 Kieselerde; 19,00 Eisenoxide. Klaproth.

Serpentin. (gemeiner.)

33,50 Bittererde; 45,00 Kieselerde; 6,25 Kalkerde; 14,00 Eisen; mit einer Spur von Thonerde.

Knoch.

Meerschaum.

18,25 Bittererde; 41,50 Kieselerde; 0,50 Kalkerde; 39,00 Kohlensäure und Wasser. Klaproth.

Bergmehl.

25,00 Bittererde; 55,00 Kieselerde; 12,00 Thonerde: 3,00 Kalkerde; 0,10 Eisenoxide.

Fabroni.

Talk.

a) gemeiner.

44,00 Bittererde; 50,00 Kieselerde; 6,00 Thonerde.

Höpfner.

b) verhärteter.

38,54 Bittererde; 38,12 Kieselerde; 6,66 Thonerde; 0,41 Kalkerde; 15,02 Eisen. Wiegleb.

Asbest.

a) schwimmender.

26,10 Bittererde; 56,20 Kieselerde; 2,00 Thonerde; 12,70 Kalkerde; 3,00 Eisenoxide. Bergmann.

b) biegsamer.

18,60 Bittererde; 64,00 Kieselerde; 3,30 Thonerde; 6,90 Kalkerde; 6,00 Baryt; 1,20 Eisenoxide.

Bergmann.

c) gemeiner.

48,45 Bittererde; 46,66 Kieselerde; 4,79 Eisen.

Wiegleb.

Strahlstein.

a) gemeiner.

20,00 Bittererde; 64,00 Kieselerde; 2,70 Thonerde; 9,30 Kalkerde; 4,00 Eisenoxide.

Bergmann.

b) glasartiger.

12,70 Bittererde; 72,00 Kieselerde; 2,00 Thonerde; 6,00 Kalkerde; 7,30 Eisenoxide. Bergmann.

Arendalit. (Akanthicolith.)

17,00 Bittererde; 20,00 Kieselerde; 36,50 Thonerde; 11,34 Kalkerde; 15,00 Eisenoxide.

Gmelin.

37,00 Kieselerde; 21,00 Thonerde; 15,00 Kalkerde; 24,00 Eisen; 1,50 Braunsteinoxide.

Vauquelin.

Baikalit.

30,00 Bittererde; 44,00 Kieselerde; 20,00 Kalkerde; 6,00 Eisenoxide. Lowitz.

Tremolit.

a) gemeiner.

12,00 Bittererde; 52,00 Kieselerde; 20,00 Kalkerde; 12,00 kohlensaure Kalkerde; Eisen eine Spur.

Lowitz.

b) glasartiger.

10,33 Bittererde; 65,00 Kieselerde; 18,00 Kalkerde; 0,16 Eisenoxide; 6,50 Kohlensäure und Wasser.

Klaproth.

E. Kalk-Ordnung.

Kalkstein.

a) körniger

52,00 Kalkerde; 3,00 Thonerde; 45,00 Kohlensäure und Wasser.

Kirwan.

b) späthiger.

55,00 Kalkerde; 43,00 — 45,00 Kohlensäure und Wasser.

Kirwan.

c) excentrischer. (Arragon.)

Kalkerde; Kohlensäure; Wasser. Klaproth.

d) sintricher.

64,00 Kalkerde; 34,00 Kohlensäure; 2,00 Wasser.

Bergmann.

Braunspath.

50,00 kohlensaure Kalkerde; 28,00 Braunstein; 22,00 Eisenoxide.

Bergmann.

Bitterspath.

52,00 kohlensaure Kalkerde; 45,00 kohlensaure Bittererde; 3,00 Braunstein- und Eisenoxide.

Klaproth.

Stinkstein. (gemeiner.)

50,00 Kalkerde; 45,00 Kohlensäure. Kirwan.

Mergel. (erdiger.)

60,00 kohlensaure Kalkerde mit Thonerde. Kirwan.

Bituminöser Mergelschiefer.

Kohlensaure Kalkerde, Thonerde und Bitumen.

Kirwan.

Mororit.

60,00 Kalkerde; 20,00 Thonerde; 4,00 Bittererde; 4,00 Kohlensäure. Abilgoard.

Apatit.

a) gemeiner.

59,00 Kalkerde; 2,00 Kieselerde; 1,00 Eisenoxide; 34,00 Phosphorsäure; 2,50 Flußsäure; 1,00 Kohlensäure; 0,50 Salzsäure. Pelletier.

b) muschlichter.

54,28 Kalkerde; 45,72 Phosphorsäure. Vauquelin.

c) blättriger.

55,00 Kalkerde; 45,00 Phosphorsäure und Braunstein. Klaproth.

Pharmakolith.

25,00 Kalkerde; 50,54 Arseniksäure; 24,46 Wasser; eine Spur von Kobold. Klaproth.

Boracit.

11,00 Kalkerde; 3,00 Kieselerde; 1,00 Thonerde; 13,50 Bittererde; 0,70 Eisenoxide; 68,00 Boraxsäure. Westrumb.

Fluß.

a) erdiger.

21,00 Kalkerde; 31,00 Kieselerde; 15,50 Thonerde; 1,00 Eisen; 28,50 Flußsäure; 1,00 Phosphorsäure. Pelletier.

b) späthiger.

Kalkerde, Flußsäure und Wasser. Pelletier

Gyps.

a) körniger.

32,00 Kalkerde; 30,00 Schwefelsäure; 38,00 Wasser. Kirwan.

b) späthiger.

32,00 Kalkerde; 46,00 Schwefelsäure; 22,00 Wasser.

Bergmann.

F. Strontian-Ordnung.

Strontianit.

69,50 Strontian; 30,00 Kohlensäure; 5,00 Wasser.

Klaproth.

Schützit.

faseriger (Cölestin.)

58,00 Strontian; 42,00 Schwefelsäure.

Klaproth.

G. Baryt-Ordnung.

Witherit.

78,00 Baryt; 22,00 Kohlensäure. Klaproth.

Baryt.

a) dichter.

83,00 Baryt mit Schwefelsäure; 6,00 Kieselerde; 1,00 Alaun; 2,00 Selenit; 4,00 Eisenoxide; 2,00 Wasser.

Westrumb.

b) körniger.

16,00 Baryt; 10,00 Kieselerde; 30,00 Schwefelsäure.

Klaproth.

c) gemeiner.

97,50 schwefelsaures Baryt; 0,80 schwefelsaures Strontian; 0,10 Eisenoxide; 0,05 Thonerde; 0,70 Wasser.

Klaproth.

Hepatit.

29,00 Baryt; 33,00 Kieselerde; 5,00 Thonerde; 3,70 Kalkerde; Schwefelsäure und Wasser.

Bergmann.

Fünfte Abtheilung.

Von den mit salzfähigen Grundlagen verbundenen Säuren oder den alkalischen und erdigen Salzen.

Erster Abschnitt.

Von den allgemeinen Eigenschaften der Salze, ihrer Klassifikation und der Art sie zu behandeln.

§. 1.

Man nennt eine Verbindung aus einer Säure und einer salzfähigen Grundlage ein Salz. Diese Verbindung geschiehet, ohne daß die beyden Substanzen welche mit einander vereinigt werden, ihre Natur verändern; denn wenn man ein Salz zerlegt, so erhält man sie mit den Eigenschaften wieder, welche sie vor der Vereinigung besaßen. Zwar bieten die Bestandtheile der Salze in ihrer Verbindung ganz andre Eigenschaften dar, als jedes vor derselben [illegible]

allein dessen ungeachtet bleiben die Grundeigenschaften dieser Bestandtheile die nämlichen.

§. 2.

Die Erforschung dieser Verbindungen hat die Chemisten hauptsächlich beschäftigt, auch sind ihre Bemühungen in dieser Rücksicht von vorzüglichem Erfolge begleitet worden. Noch vor zwanzig Jahren kannte man nur ungefähr zwanzig bis dreyßig Arten derselben, während dem diese Abtheilung allein hundert vier und dreyßig Arten aufstellen wird. Unter diesen sind die Salze noch nicht begriffen, welche die metallischen, animalischen und vegetabilischen Säuren mit den Erden und Alkalien bilden, so wie auch diejenigen Salze nicht, deren Grundlage ein Metalloxide ist; bringt man diese in Anschlag, so steigt die Zahl derer die nach ihren Eigenschaften bekannt sind, und welche im Verfolge dieses Werkes beschrieben werden sollen, auf tausend.

§. 3.

Ungeachtet es wahrscheinlich ist, daß die Salze welche die bisher abgehandelten Säuren mit den Erden und Alkalien bilden, alle in der Natur völlig gebildet gefunden werden, so hat man doch bis jetzt nur einen kleinen Theil derselben angetroffen, und den größern Theil derselben bereitet der Chemist durch Kunst.

§. 4.

Beym ersten Anblicke sollte man vermuthen, daß die im Vorhergehenden abgehandelten eilf Säuren und

zwölf salzfähigen Grundlagen eine weit geringere Zahl von Salzen geben sollten, überdies da die Kieselerde sich eigentlich nur mit der Flußsäure verbindet, und die Verbindungen der Yttererde mit den Säuren noch nicht gehörig gekannt sind; allein da mehrere dieser Substanzen sich in verschiedenen Verhältnissen mit einander verbinden können, da ferner einige Säuren sich mit zwey Grundlagen vereinigen und dreyfache Salze (trisule) zu bilden vermögend sind, so kennt man jetzt über hundert vier und dreißig verschiedene Salze.

§. 5.

Jedes Salz erhält eine Bezeichnung welche aus zwey Worten zusammengesetzt ist, von denen eines die Säure, das andere die salzfähige Grundlage andeutet; durch die Endigung welche man dem ersten dieser Worte gegeben hat, zeigt man zugleich an, ob die Säure vollkommen mit Sauerstoff gesättigt sey, oder nicht, man hat Letzteres durch die Endigung igt anzudeuten gesucht. Ist die Säure mit Sauerstoff überladen, so hängt man dem Beyworte welches jedesmahl die Säure andeutet, nach das Wort oxidirt an, so wird man sagen oxidirt salzsaures Kali. Ist die Säure mit zwey oder mehreren Grundlagen verbunden, so wird man das Nennwort aus diesen zusammensetzen. Waltet in einem Salze die Säure vor, so wird man dieses dadurch bezeichnen, daß man sagt, mit einem Ueberschuß von Säure; waltet die Basis vor, so sagt man mit einem Ueberschuß der Grundlage.

§. 6.

Es schien mir am zweckmäßigsten zu seyn, die Salze unter eilf Abschnitte zu bringen, nach den eilf Säuren aus welchen sie gebildet werden, weil die Salze welche dieselbe Säure darstellt, mehr Analogie unter sich haben, als die welche dieselbe Basis mit verschiedenen Säuren bildet. Die Abschnitte selbst lasse ich so auf einander folgen, daß die Säuren nach ihrer stärkern Affinität gegen die salzfähigen Grundlagen geordnet sind. Hätte ich strenge diese Ordnung befolgen wollen, so hätte ich 1) von den schwefelsauren, 2) von den salpetersauren, 3) von den salzsauren, 4) von den phosphorsauren, 5) von den phosphorigtsauren, 6) von den flußsauren, 7) von den oxidirtsalzsauren 8) von den schwefligtsauren, 9) von den salpetrigsauren, 10) von den boraxsauren, 11) von den kohlensauren Salzen reden müssen; aber ich fand es angemessener von dieser Ordnung abzuweichen, und auf die schwefelsauren unmittelbar die schwefligtsauren u. s. w., kurz auf die Salze welche eine Säure bildet, die folgen zu lassen, welche durch eine Modifikation dieser Säure hervorgebracht werden. In jedem Abschnitte folgen die Salze nach der Ordnung welche ihre Grundlagen in Rücksicht der Affinität gegen die Säure beobachten, so daß das unzerlegbarere Salz vorangehet, und das zerlegbarste den Abschnitt schließt. Jedem Abschnitte wird eine Einleitung vorangehen, welche die generischen Kennzeichen enthält, die einer jeden Klasse von Salzen eigen sind; diese be-

stimmt die Säure, denn nur dieses Princip ist den zu derselben Klasse gehörigen Arten gemein; diese vorläufige Beschreibung der generischen Kennzeichen wird die Beschreibung jedes einzelnen Salzes beträchtlich abkürzen, indem dadurch Wiederhohlungen vermieden werden. Um so viel Methode wie möglich in den Vortrag zu bringen, wird bey jedem einzelnen Salze 1) von seiner Geschichte und seinen Synonymen, 2) von seinen physischen Eigenschaften, 3) von seinem Vorkommen in der Natur oder der künstlichen Bereitung desselben, 4) von der Wirkung, welche der Wärmestoff, 5) welche die Luft, 6) welche das Wasser auf dasselbe hervorbringt, 7) von seiner Analyse und dem Verhältnisse seiner Bestandtheile, 8) von seinem Gebrauche, gehandelt werden.

Zweyter Abschnitt.

Erste Klasse.

Schwefelsaure alkalische und erdige Salze.

I.

Von den allgemeinen Eigenschaften dieser Salze.

§. 7.

Die schwefelsauren Salze, welche man sonst auch Vitriole nannte, kommen in der Natur mehr oder

weniger häufig, in Lagen, Gängen, als Ueberzüge, in Krystallen, als Efflorescenz, in Wässern und vegetabilischen, seltner in thierischen Säften u. s. w. aufgelöst vor. Einige kommen rein vor, andere müssen erst gereinigt und von fremdartigen Substanzen geschieden werden, ehe man sie gebrauchen kann. Einige werden nur durch Kunst bereitet, theils weil sie die Natur in zu geringer Menge darbietet, theils weil sie mit zu vielen andern Substanzen verunreinigt vorkommen, und ihre Reinigung zu viele Mühe machen würde. Man bereitet die schwefelsauren Salze, indem man unmittelbar die reine Säure mit der reinen Grundlage verbindet; oder indem man die reine Säure mit einer Grundlage verbindet, welche noch mit andern Substanzen vereinigt ist, und wo die Säure diese erst aus ihrer Verbindung ausscheiden muß; oder indem man einer mit andern Körpern verbundenen Säure die Basis rein darbietet, wo letztere jene erst losmachen muß; oder indem beyde in Zusammensetzungen Bestandtheile ausmachen, und sich vermöge einer doppelten Wahlverwandschaft mit einander verbinden. Von allen vier Arten der Zusammensetzung dieser Salze werden in der Folge Beyspiele vorkommen.

§. 8.

Alle schwefelsauren Salze besitzen die Eigenschaft zu krystallisiren. Einige bietet nur allein die Natur krystallisirt dar, andre nur die Kunst. Einige derselben haben einen sehr starken, andre einen nur schwachen Geschmack. Unter allen Salzen bietet diese Klas-

se die schwersten dar. Das Licht läßt sie unverändert. Durch den Wärmestoff verlieren einige einen Theil ihrer Säure oder der Basis, allein die meisten nur das Krystallisations Wasser und ihre Gestalt. Weder das Sauerstoffgas noch das Stickgas äußert eine Einwirkung auf dieselben, alle Veränderungen welche sie von diesen Gasarten erleiden, rühren von dem Wasser her, welches mit diesen verbunden ist. Einige ziehen das Wasser aus der Atmosphäre an, werden feucht und weich, dann nennt man sie zerfließende, andre hingegen werden trocken und lassen ihr Krystallisations-Wasser fahren, diese nennt man verwitternde, beschlagende, efflorescirende, sie zerfallen in Staub, und bekommen auf ihrer Oberfläche einen weißen staubartigen Ueberzug.

§. 9.

Die einfachen unzerlegten brennbaren Körper verändern alle die schwefelsauren Salze mehr oder weniger, wenn sie zusammen erhitzt werden. Bringt man Wasserstoffgas mit schwefelsauren Salzen, welche in einer porcellanenen Röhre geschmolzen oder geglühet werden, in Berührung, so wird der Säure ein größerer oder geringerer Antheil Sauerstoff entzogen, Wasser gebildet, und die Salze in schwefligtsaure oder in schwefel-wasserstoffhaltige Verbindungen verwandelt. Die Kohle welche in der Kälte keine Einwirkung auf dieselben äussert, zersetzt sie in der Hitze vollkommen, und verwandelt sie in schwefel-wasserstoffhaltige, und kohlenstoffhaltige Verbindungen. Dieses ist eines der wesentlichsten Kennzeichen dieser Salze.

Bey einem nicht zu hohen Grade der Hitze verwandelt sie der Phosphor in schwefligtsaure Salze, denn bey dieser Temperatur vermag er der Säure nur den Antheil Sauerstoff zu entziehen, der erforderlich ist, um sie aus schwefligter Säure in Schwefelsäure zu verwandeln. In einer sehr starken Hitze erfolgt aber eine gänzliche Zersetzung, weil einmal der Phosphor eine stärkere Affinität gegen den Sauerstoff hat, als der Schwefel, und weil bey dieser Temperatur die Wahlanziehung der Phosphorsäure (wegen ihrer Feuerbeständigkeit) gegen die salzfähigen Grundlagen größer wird, als die der Schwefelsäure. Der Schwefel verbindet sich mit den schwefelsauren Salzen nicht, ja einige schwefligtsaure lassen sogar (wie in der Folge gezeigt werden wird) in der Hitze zum Theil ihren Schwefel fahren, und werden in schwefelsaure Salze verwandelt. Einige Metalle die eine vorzüglich starke Anziehung gegen den Sauerstoff äußern, zerlegen sie bey einer sehr starken Hitze, es werden Metalloxiden gebildet, die sich mit dem Schwefel und Wasserstoff zu Hydrosulfuren vereinigen, und die erdigen und alkalischen Grundlagen bleiben frey zurück.

§. 10.

Einige der schwefelsauren Salze scheinen im Wasser völlig unauflöslich zu seyn; einige sind schwer auflöslich, andre haben gleichsam eine mittlere Auflöslichkeit, überhaupt bemerkt man bey dieser Klasse von Salzen die große Auflöslichkeit nicht, welche den Salzen einiger andern Klassen eigen ist. Einige derselben lösen sich in größerer Menge im warmen als kaltem

Wasser auf, andre sind im warmen Wasser nicht auflöslicher als im kalten, jene krystallisiren indem man die Auflösung erkalten läßt, diese nur dann, wenn man sie verdampft. Fast alle erzeugen Kälte, wenn sie aus dem festen Zustande in den flüssigen übergehen. Die Auflösungen selbst haben ein verschiedenes specifisches Gewicht, je nachdem sich eine größere oder geringere Menge Salz mit dem Auflösungsmittel vereinigt.

§. 11.

Nur dann, wenn die Metalloxiden nicht mit Sauerstoff gesättigt sind, und wenn ihre Wahlanziehung gegen dieses Princip so stark ist, daß sie es der Schwefelsäure entziehen können, äußern sie eine Einwirkung auf diese Salze. Nichtmetallische Oxiden, unter welche Kategorie ein großer Theil der vegetabilischen und animalischen Körper gehört, wirken nur in sofern als sie Kohlenstoff und Wasserstoff enthalten, auf die schwefelsauren Salze, und erleiden selbst eine Zerlegung. Der größte Theil der Säuren, deren Basis als chemisch einfach betrachtet werden muß, wirken darum nicht auf diese Salze, weil ihre Anziehung gewöhnlich gegen die salzfähigen Grundlagen geringer ist, als die der Schwefelsäure, doch giebt es einige welche unter besondern Umständen, diese Salze nicht nur mehr oder weniger verändern, sondern sogar zerlegen. Die Kohlensäure, phosphorigte, schwefligte, salpetrige Säure, so wie die oxidirte Salzsäure und Flußsäure wirken nicht im mindesten auf die schwefelsauren Salze.

Alle übrige Säuren äußern eine mehr oder weniger beträchtliche Einwirkung auf die schwefelsauren Salze. Einige bewirken bey einer niedern Temperatur und durch bloße Beymischung eine theilweise Zerlegung derselben, bey andern erfolgt diese nur mit Hülfe der Wärme oder gar nur vermittelst einer beträchtlichen Hitze. So wird durch die Salpetersäure und Salzsäure eine wenigstens anfangende Zerlegung mehrerer schwefelsauren Salze hervorgebracht, wenn diese in jenen Säuren aufgelößt werden. Die Phosphorsäure und Boraxsäure, welche sich verglasen lassen, zersetzen bey einer Temperatur welcher die Schwefelsäure nicht widerstehen kann, mehrere schwefelsaure Salze.

§. 12.

In Ansehung der salzfähigen Basen wird jede die eine stärkere Wahlanziehung gegen die Schwefelsäure hat, die Salze zerlegen können, deren Grundlagen eine geringere Anziehung gegen die Säure haben. Es wird also der beobachteten Ordnung §. 6. zufolge, jedes der in einer Klasse befindlichen Salze, durch die Grundlagen der Vorhergehenden zerlegt werden. Ungeachtet die schwefelsauren Salze sich nicht wechselseitig zerlegen, so können sie doch auf mannichfaltige Art auf einander einwirken. Bald vereinigen sie sich mit einander und bilden dreyfache Salze, bald fällen sie sich wechselseitig aus ihren Auflösungen, bald lösen sie sich in größerer Menge im Wasser auf, oder werden in krystallinischer Gestalt abgeschieden. Bisweilen dient, wenn man sie im Feuer behandelt, das eine dem an-

dern als Schmelzmittel, während durch andre das Schmelzen von jenem zurückgehalten wird.

II.

Von den besondern Eigenschaften der schwefelsauren Salze mit erdigen und alkalischen Grundlagen.

A. Erste Art. Schwefelsaures Baryt.

§. 13.

Das schwefelsaure Baryt, oder die gesättigte Verbindung der Schwefelsäure mit dem Baryt, wurde von den Naturforschern Schwerspath (wegen seinem spathigen Ansehen und der ihn auszeichnenden Schwere) genannt. Margraff, vorzüglich aber Scheele und Bergmann entdeckten, daß er aus Schwefelsäure und dem Baryt bestehe, welches sie Schwererde nannten. Man nannte diesen Körper auch schweren Gyps, vitriolsaure Schwererde, Schwererden-Vitriol, phosphorischen Spath, Bologneserstein u. s. w.

§. 14.

Unter allen Salzen ist dieses das schwerste, es ist geschmacklos und geruchlos, man findet es krystallisirt und nicht krystallisirt, es kommt häufig unter den Fossilien vor, sein specifisches Gewicht beträgt 4,400, das des Wassers gleich 1,000 gesetzt.

§. 15.

Die vorzüglichsten Krystallisationen dieses Fossils sind folgende: die doppelt vierseitige Pyramide, die vierseitige Säule, die schiefwinkliche oder geschobene vierseitige Tafel, die sechsseitige Säule, die rechtwinkliche vierseitige Tafel, die sechsseitige Tafel, die achtseitige Tafel.

§. 16.

Man erhält jedesmal schwefelsaures Baryt wenn man Baryt und Schwefelsäure verbindet. Zu chemischen Arbeiten wählt man von dem natürlichen Salze, die farbenlosen, regelmäßigen, durchsichtigen Krystalle. Zuweilen vereinigt man es durch Aussuchen, Waschen, Schlemmen, ja durch die Einwirkung der Säuren.

§. 17.

Erhitzt man es schnell und heftig, so knistert und springt es in Stücken, weil das Krystallisationswasser desselben in Dämpfe verwandelt wird. Man nennt diese Erscheinung Dekrepitation, Verknistern. In einem heftigen Feuer schmilzt es, wiewohl schwer. Vor dem Löthrohre schmilzt es gleichfalls zu einer milchichten undurchsichtigen Kugel. An der Luft ist es vollkommen unveränderlich, doch schiefert es sich, wenn es lange Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt war. Für den Chemisten ist es im Wasser völlig unauflöslich, nicht so für die Natur, die durch uns unbekannte Mittel es scheint auflösen zu können, indem es offenbar auf nassem Wege entstanden ist; durch Kunst bereitetes

schwefelsaures Baryt schießt zu einer aus zarten Fasern bestehenden krystallinischen Masse an.

§. 18.

Man zersetzt es in der Rothglühhitze durch den Wasserstoff, Kohlenstoff, und einige Metalle, und verwandelt es dadurch in schwefel-wasserstoffhaltiges, oder metallhaltiges Baryt. Mit Kohle geglüht erhält man jene phosphorescirende leuchtende Zusammensetzung, welche man bononischen Leuchtstein, bononischen Phosphor nennt. Mit Hülfe der Kohle läßt sich auch das Baryt aus diesem Körper abscheiden. Von den Säuren zerlegen es nur die Phosphorsäure und Boraxsäure in einem heftigen Feuer. Die Bestandtheile des natürlichen schwefelsauren Baryts sind: 13 Schwefelsäure; 84 Baryt; 3 Wasser; des künstlichen: 33 Schwefelsäure; 64 Baryt; 3 Wasser. Bis jetzt bedient man sich dieses Körpers um das Baryt daraus abzuscheiden, und den bononischen Leuchtstein zu verfertigen. — Er ist giftig.

B. Zweyte Art. Schwefelsaures Kali.

§. 19.

Die gesättigte Verbindung der Schwefelsäure und des Kali hat äußerst viele Nahmen, sie heißt vitriolisirter Weinstein, Sal de duobus, Arcanum duplicatum, Glasers Polychrestsalz, vitriolisirtes vegetabilisches Alkali u. s. w. Lefevre, Glaser, Stahl, Rou-

elle, Bergmann, haben sich vorzüglich um die genauere Untersuchung dieses Salzes verdient gemacht.

§. 20.

Das schwefelsaure Kali krystallisirt in sechsseitigen Prismen mit sechsseitigen pyramidalen Endspitzen, doch bietet die Krystallengestalt desselben manche Abweichung dar; bisweilen bestehen sie aus zwey sechsseitigen Pyramiden, die mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind; oft liegt zwischen diesen Pyramiden eine kurze sechsseitige Säule; zuweilen, wiewohl nur selten, variiren die Prismen in Ansehung der Zahl der Seiten, und die Seitenflächen der Pyramiden sind sehr ungleich. Bisweilen krystallisirt dieses Salz auch in einfachen sechsseitigen Pyramiden, deren Seiten auf einem unregelmäßigen Grunde stehen.

§. 21.

Dieses Salz hat einen bittern, scharfen, ein wenig salzigen Geschmack, es ist von nur geringer Härte und läßt sich leicht zerreiben. Unter den Fossilien findet man es nicht; wohl aber in einigen vegetabilischen und thierischen Säften, und in der Asche der Pflanzen.

§. 22.

Aus der Pflanzenasche gewinnt man es, indem man diese auslaugt, man reinigt es durch Krystallisiren. Man bereitet es indem man unmittelbar Schwefelsäure und Kali verbindet, oder andre Salze welche das Kali zur Grundlage haben, durch Schwefelsäure

zerlegt, oder indem man erdige oder metallische schwefelsaure Salze durch Kali zersetzt, oder indem man Schwefel mit Kali verbrennt.

§. 23.

Bey einem raschen Feuer knistert es, es schmilzt bey verstärkter Hitze, und ähnelt beym Erkalten dem Email. Um es in Dampf zu verwandeln, ist ein sehr hoher Feuersgrad erforderlich. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einer glasigen undurchsichtigen Kugel, ohne sich merklich zu verflüchtigen. Durch die Einwirkung des Feuers wird ihm nur das Krystallisationswasser entzogen, in seiner Grundmischung wird es nicht verändert. An der Luft bleibt es unverändert. Wasser in Eisgestalt schmilzt langsam, wenn es mit dem schwefelsauren Kali vermischt wird. Flüssiges Wasser löst bey einer Temperatur von sechs Graden ein Sechzehntheil, siedendes beynahe ein Fünftheil desselben auf. Beym Erkalten schießt es in unregelmäßigen Krystallen an, nur durch ein langsames freywilliges Verdampfen erhält man regelmäßige Krystallen dieses Salzes.

§. 24.

Zerlegt man dieses Salz in der Rothglühhitze durch Wasserstoff oder Kohlenstoff, so bekommt man schwefel-wasserstoffhaltiges oder kohlenstoffhaltiges Kali, zersetzt man es durch Metalle, so wird schwefelhaltiges Kali und eine metallische Hydrosulfure gebildet. In der Wärme verbindet sich die Schwefelsäure in

größerer Menge mit demselben und bildet ein Salz, das nach diesem untersucht werden wird. Die Salpetersäure zersetzt, selbst in der Kälte, beynahe ein Drittheil dieses Salzes, dieses rührt einerseits von der Anziehung der Salpetersäure gegen das Kali, andrerseits von der Anziehung des schwefelsauren Kali's gegen die Schwefelsäure her. Auch die Salzsäure bewirkt, wiewohl in geringerer Menge, eine Zersetzung dieses Salzes. Es wird durch diese Zerlegungen eine geringe Menge salpetersaures oder schwefelsaures Kali und eine große Menge schwefelsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure gebildet. Von den salzfähigen Grundlagen zerlegt nur allein das Baryt dieses Salz, und zwar sowohl auf dem nassen als trockenen Wege. Gießt man eine Auflösung des Baryts in eine Auflösung von schwefelsaurem Kali, so entsteht ein pulverichter Niederschlag, welcher schwefelsaures Baryt ist, und das Kali bleibt in der drüberstehenden Flüssigkeit aufgelöst. Erhitzt man beyde Körper in einem Schmelztiegel, so erhält man eine glasige Fritte, aus welcher man durch Auslaugen Kali erhält, indem das unauflösliche schwefelsaure Baryt zurückbleibt. Die Bestandtheile dieses Salzes sind 40 Schwefelsäure; 52 Kali; 8 Wasser. Man bedient sich desselben als abführenden und auflösenden Mittels. Auch setzt man es der Mutterlauge in den Salpetersiedereyen, und der Lauge des Alauns zu, um das Krystallisiren dieses Salzes zu befördern.

C. Dritte Art. Schwefelsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure.

§. 25.

Man nennt dieses Salz auch vitriolisirten Weinstein mit einem Ueberschuß von Säure, auch philosophisches Goldsalz. Die Haupteigenschaften dieses Salzes, auf welche zuerst Rouelle der älter aufmerksam gemacht hat, sind folgende. Es erscheint häufig in seidenartigen, glänzenden, biegsamen Nadeln, die sich häufig an die Seitenwände der Gefäße, in welchen man es bereitet, anlegen. Doch erhält man es zuweilen in Gestalt sechsseitiger, zusammengedrückter Prismen, ohne deutlich ausgedrückte pyramidale Endspitzen. Es hat einen sauren, stechenden, scharfen, warmen, beynahe kaustischen Geschmack, und röthet die blauen Pflanzenfarben. Bis jetzt ist es immer nur künstlich bereitet worden, zu dem Ende zieht man über schwefelsaures Kali in einer Retorte koncentrirte Schwefelsäure bis zum Glühen und zur Trockniß ab.

§. 26.

Im Feuer schmilzt dieses Salz sehr schnell, und ungleich leichter als das schwefelsaure Kali; geschmolzen stellt es ein dickliches Oel dar. Beym Erkalten gesteht es zu einer weißen undurchsichtigen, dem Email ähnlichen Masse, die auf ihrer Oberfläche und im Bruche glänzende, atlasähnliche Fäden zeigt. In einem sehr heftigen Feuer wird die überschüssige Säure

verflüchtigt, und es bleibt schwefelsaures Kali zurück. Aus der Luft zieht es keine Feuchtigkeit an, sondern wird vielmehr weißer und undurchsichtiger als es vorher war, verliert aber dabey nichts von seiner Säure, Trockenheit und Festigkeit. Mit dem Eise schmilzt es, und es erfolgt eine Erniedrigung der Temperatur. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen zwey Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser mehr als gleiche Theile. Beym Erkalten der Auflösung krystallisirt es.

§. 27.

Durch brennbare Körper, den Wasserstoff, die glühende Kohle, wird es ungleich leichter zerlegt als das schwefelsaure Kali, letztere scheidet eine weit größere Menge Schwefel ab. Der Schwefel verflüchtigt einen Theil der überschüssigen Säure als schweflichte Säure. Die Metalle wirken sogar auf nassem Wege auf die hervorstechende Säure. Von dem größten Theile der salzfähigen Grundlagen wird ihm die überschüssige Säure entzogen. Das Baryt zersetzt es gänzlich, das Kali so wie alle übrige salzfähige Basen, verwandeln es in schwefelsaures Kali. Sowohl die Analysis als Synthesis dieses Salzes zeigt, daß es aus 67 Theilen schwefelsaurem Kali und 33 Theilen Schwefelsäure bestehet. Man bedient sich desselben mit Nutzen zur Gewinnung einer reinen Essigsäure.

D. Vierte Art. Schwefelsaures Natrum.

§. 28.

Die gesättigte Verbindung der Schwefelsäure und des Natrums hieß sonst Glaubersches Wun-

dersalz, Glaubersalz, vitriolsaures Mineral-Alkali u. s. w. Ein deutscher Chemist, Nahmens Glauber, entdeckte es, indem er den Rückstand des durch Schwefelsäure zersetzten Kochsalzes untersuchte. Unter den spätern Chemisten hat vorzüglich Bergmann die Eigenschaften dieses Salzes genauer dargethan.

§. 29.

Dieses Salz schießt in sechsseitigen gestreiften Prismen an, zwey der Seitenflächen sind gewöhnlich breiter als die übrigen, die schräg zulaufenden Endspitzen sind auf den schmälern Seitenflächen aufgesetzt. Es hat einen bittern, kühlenden, salzigen Geschmack. Man findet es häufig im Meerwasser und den Salzsohlen. Oft wittert es auf der Oberfläche der Erde, an den Wänden alter Gebäude, der Keller u. s. w. aus, auch findet man es in der Asche des alten Holzes einiger Pflanzen, vorzüglich der Tamarisken. Um es zu reinigen, lößt man es auf und läßt es krystallisiren. Oft bereitet man es künstlich, indem man Kochsalz durch Schwefelsäure zerlegt.

§. 30.

So wie man das schwefelsaure Natrum dem Feuer aussetzt, zergeht es in seinem Krystallisationswasser, es ist eine wirkliche Auflösung, daher wird auch das Salz, sobald die Flüssigkeit verdampft ist, trocken, es verliert zugleich 58 Procent am Gewichte. Erhält man es lange Zeit in der Rothglühhitze, so schmilzt es wirklich, ohne seine Natur zu verändern. Es hat jetzt einen bittern, warmen und scharfen Geschmack,

löst man es in Wasser auf, so wird Wärmestoff frey, weil ein Theil Wasser in fester Gestalt als Krystallisationswasser gebunden wird.

§. 31.

Setzt man es der trocknen, warmen Luft aus, so wird es schnell mit einem weißen Staube bedeckt, dieser nimmt allmählich zu, das ganze Salz zerfällt in Staub, und verliert seinen kühlenden Geschmack, und wenigstens 30 Procent von seinem Gewichte. Dieses rührt von dem Krystallisationswasser her, welches entweicht. Um dieses zu vermeiden, verwahrt man es, nachdem man die Oberfläche leicht angefeuchtet hat, in verschlossenen Gefäßen.

§. 32.

Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen fünf Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf, drey Theile kochendes Wasser nehmen hingegen fünf Theile desselben in sich. Läßt man die Auflösung schnell erkalten, so bildet das Salz einen Klumpen. Beym langsamen Erkalten schießt es hingegen in regelmäßigen Krystallen oft von ungewöhnlicher Größe an.

§. 33.

Unter den brennbaren Körpern verwandeln es die Kohle und einige Metalle in der Rothglühhitze in schwefelhaltiges Natrum. Dieses Verfahrens bedient man sich in einigen Manufakturen, um das Natrum daraus zu gewinnen. Die Schwefelsäure bildet mit diesem Salze, nicht so wie mit dem schwefelsauren

Kali, ein Salz mit einem Ueberschuß von Säure. Durch die Salpeter- und Salzsäure wird es fast gar nicht zersetzt. Das Baryt zersetzt dieses Salz gänzlich, das Kali gleichfalls, nur weniger kräftig. Bey einer sehr hohen Temperatur zersetzt die Kieselerde dieses Salz vermöge einer doppelten Wahlanziehung, indem einerseits die Erde sich mit dem Natrum, andrerseits der Wärmestoff sich mit der Säure verbindet. Auch scheinen das Strontian und die Kalkerde auf nassem Wege und unter Einwirkung der Luft zum Theil eine Zerlegung desselben bewirken zu können, indem das Natrum sich mit der Kohlensäure der Atmosphäre, die beyden salzfähigen Basen aber sich mit der Schwefelsäure zu verbinden streben. Nach Bergmanns Analyse bestehet dieses Salz aus 27 Theilen Schwefelsäure, 15 Theilen Natrum; 58 Theilen Wasser. Es ist abführend und auflösend. Der Chemist bedient sich desselben zu einigen Zerlegungen vermöge der doppelten Wahlanziehung. In einigen Fabriken gebraucht man es um das Natrum aus ihm abzuscheiden.

E. Fünfte Art. Schwefelsaures Strontian.

§. 34.

Man verdankt Klaprothen die Entdeckung dieses Salzes, welches erst seit sieben Jahren den Scheidekünstlern als eine eigenthümliche Substanz bekannt ist. Noch ist es wenig bekannt. Man findet es natürlich bey Frankstown in Pensylvanien, in der Gegend von Bristol, bey Bouvron, im Departement de la Meurthe, und zu Montmar-

tre bey **Paris**, in den Schwefelgruben von **Rietzi** auf **Sicilien**, auch macht es einen Bestandtheil einiger Schwerspatharten aus. Es kommt in platten Lagen oder Schichten vor, und besteht aus sehr feinen an einander gedrängten Prismen oder Fasern, und gleicht im Aeußern dem fasrigen Gyps, oder auch einigen Asbestarten. Sein specifisches Gewicht kommt dem des schwefelsauren Baryts sehr nahe. Es ist geschmacklos. Bereitet man dieses Salz künstlich, indem man unmittelbar Schwefelsäure und Strontian verbindet, so erhält man es in Gestalt eines weißen schweren unschmackhaften Staubes.

§. 35.

Bey einer hohen Temperatur ist das schwefelsaure Strontian schmelzbar. Vor dem Löthrohre verbreitet es einen phosphorischen Schein von einer ins Gelbe fallenden Purpurfarbe. An der Luft bleibt es unverändert; im Wasser ist es völlig unauflöslich. In der Rothglühhitze zerlegen es die brennbaren Körper, vorzüglich aber der Wasserstoff und Kohlenstoff, und verwandeln es in schwefelhaltiges Strontian. Nur allein die Schwefelsäure wirkt in sofern auf dasselbe, daß es dadurch auflöslicher in Wasser wird. Die Eigenschaft hat es mit allen schwefelsauren Salzen gemein, daß es in sehr heftigem Feuer von der Phosphorsäure und Boraxsäure zerlegt wird. Das Baryt, das Kali und Natrum zersetzen das schwefelsaure Strontian auf dem trocknen Wege, auf dem nassen kann man ihm nichts anhaben, weil es unauflöslich ist. Das Resultat dieser Zerlegungen ist das reine Stron-

tian. Nach Vauquelin besteht dieses Salz aus 54 Theilen Strontian und 46 Theilen Säure, nach Klaproth aus 58 Theilen Strontian und 42 Theilen Säure.

F. Sechste Art. Schwefelsaure Talkerde.

§. 36.

Man hat die gesättigte Verbindung der Schwefelsäure mit Kalkerde Selenit, Gyps, vitriolsaure Kalkerde u. s. w. genannt. Ungeachtet man seit langen Zeiten die Eigenschaften dieses Körpers kennt, welche für seine Anwendung im gemeinen Leben wichtig sind, so hat man doch erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts seine wahre Zusammensetzung kennen lernen. Die Arbeiten von Duclos, Margraff, Pott, Macquer, vorzüglich aber von Bergmann haben hiezu hauptsächlich beygetragen.

§. 37.

Es giebt wenige Naturkörper, die so häufig verbreitet sind als dieser. Er bildet ganze Lager und Gebirge auf unsrer Erde. Man findet ihn mit und ohne bestimmte Gestalt. Er kommt als Niederschlag, Ueberzug, Stalaktiten u. s. w. vor. Zuweilen ist er in den Wässern aufgelöst, auch macht er einen Bestandtheil der Pflanzenasche aus. Er kommt krystallisirt 1) in sechsseitigen breiten Säulen vor, die an beyden Enden stumpfwinklich und untereinander gleichlaufend schief zugeschärft sind, die Zuschärfungsflächen sitzen auf den breitern Seitenkanten auf, 2) in Zwillingskrystal-

len, die aus zwey der eben beschriebenen sechsseitigen Säulen bestehen, die der Länge nach so aneinander gewachsen sind, daß die Zuschärfungsflächen an beyden Enden einspringende Winkel bilden, 3) in sechsseitigen Säulen, die sowohl an den scharfen Ecken, welche die Zuschärfungskanten mit den Seitenkanten machen, schief abgestumpft, als an den Kanten dieser Abstumpfungsflächen und den Endkanten der Säulen auch abgestumpft sind; dieser Krystall hat ein rhomboidales Ansehen, 4) in Linsen. Die Kunst kann ihm diese regelmäßige Gestalt nie ertheilen, sie erhält ihn in Gestalt kleiner glänzender glimmerartiger Blätter, oder sehr kleiner Nadeln, welche zusammengedrückte sechsseitige Prismen zu seyn scheinen.

§. 38.

Die schwefelsaure Kalkerde hat einen schwachen Geschmack, ihr specifisches Gewicht beträgt 2,1679 bis 2,3114. Sie bricht die Lichtstrahlen nur einfach und ist sehr zerbrechlich. Die Natur bietet sie so rein dar, daß man weiter keine Reinigung derselben vorzunehmen braucht.

§. 39.

Dem Feuer ausgesetzt läßt sie schnell ihr Krystallisationswasser fahren, verknistert, wird zerreiblich, weiß, undurchsichtig, läßt sich sanft anfühlen, und erhitzt sich schwach mit Wasser, von dem sie eine geringe Menge verdichtet. Man nennt sie in diesem Zustande gebrannten Gyps. Erhitzt man sie sehr anhaltend und sehr stark, so wird sie phosphorescirend und geräth endlich in Fluß. Vor dem Löthrohre

schmilzt sie zu einem glasigen undurchsichtigen Kügelchen.

§. 40.

An der Luft wird sie nicht verändert. Kaum sind fünfhundert Theile Wasser bey einer Temperatur von zehn Graden hinreichend, um einen Theil schwefelsaure Kalkerde aufzulösen. Vierhundert funfzig Theile kochendes Wasser lösen einen Theil derselben auf; beym Erkalten fällt ein Theil derselben in Gestalt feiner Nadeln wieder nieder. Ist sie kalcinirt worden, so bildet sie mit Wasser einen Teig, der fest wird und erhärtet, aber brüchig bleibt. Die brennbaren Körper zerlegen dieses Salz, weniger leicht und vollständig, als die übrigen schwefelsauren Salze, doch scheint es, als wenn die Kohle im Zustande eines vegetabilischen oder animalischen Oxides mit der Länge der Zeit eine Zerlegung derselben auf dem nassen Wege bewirken könnte. Dieß scheint die Ursache des stinkenden Geruchs und der Trübung zu seyn, die man an Wässern wahrnimmt, in welchen organische Stoffe einige Zeit lang gelegen haben. Die Schwefelsäure macht sie auflöslicher, ohne sie in schwefelsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure zu verändern. Die Salpetersäure und Salzsäure vermehren ihre Auflöslichkeit, ohne sie zu zersetzen. Die Phosphorsäure zersetzt sie zum Theil in der Kälte, weil beyde kalkerdige Salze, die unter diesen Umständen gebildet werden, eine Neigung haben sich mit einem Ueberschuß von Säure zu verbinden. Das Baryt, Kali, Natrum, und Strontian zersetzen die schwefelsaure Kalkerde vollkommen, verbinden sich mit der Schwefelsäure, und

scheiden die Kalkerde aus. Dieses Salz bestehet aus 46 Säure; 32 Kalkerde; 22 Wasser. Der Nutzen dieses Körpers ist vorzüglich technisch. Man macht Gefäße, Statuen u. s. w. aus demselben, er ist die Basis des Stucks u. s. w.

G. Siebente Art. Schwefelsaures Ammonium.

§. 41.

Man nannte dieses Salz sonst Glaubers geheimen Salmiak, vitriolsaures flüchtiges Alkali u. s. w. Glauber entdeckte es zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts als er den Rückstand der Zersetzung des Salmiaks durch Vitriolsäure untersuchte. In der Folge haben Boerhave, Stahl, Macquer, Bucquet und Bergmann zur genauern Kenntniß dieses Salzes beygetragen.

§. 42.

Dieses Salz krystallisirt in sechsseitigen Prismen mit sechsseitigen pyramidalen Endspitzen. Oft finden einige Abwechselungen in Ansehung der Zahl der Seitenflächen, so wie der Verlängerung, Verkürzung und Zahl der Seitenflächen der Pyramiden statt. Zuweilen schießt es auch in Blättern, seidenartigen Fäden, zusammengehäuften Nadeln an. Natürlich fand diese Verbindung Maßcagni an den Lagunen im Toskanischen. Gewöhnlich bereitet man es durch Sättigung der Schwefelsäure mit Ammonium; oft wird es erhalten, wenn Salze von denen das Ammonium einen Be-

standtheil ausmacht, durch Schwefelsäure zersetzt werden.

§. 43.

Gelinde erwärmt, zerfließt es in seinem Krystallisationswasser, fährt man fort es zu erhitzen, so entweicht ein Theil des Ammoniums, die Säure wird vorwaltend, und es sublimirt sich in diesem Zustande. Diese Varietät des schwefelsauren Ammoniums welche durch die Einwirkung des Feuers hervorgebracht wird, unterscheidet sich durch ihren sauren Geschmack, durch die Eigenschaft blaue Pflanzensäfte roth zu färben, durch ihre etwas modificirte Gestalt, ihre größere Auflöslichkeit, und ihr verschiedenes Verhalten gegen mehrere Zusammensetzungen, von dem schwefelsauren Ammonium.

§. 44. a.

An der Luft wird das schwefelsaure Ammonium wenig verändert. Ist die Luft sehr feucht, so zieht es Feuchtigkeit an und erweicht sich. Das schwefelsaure Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure zerfließt leichter. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen zwey Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser nimmt eine weit größere Menge desselben in sich. Beym Erkalten der Auflösung krystallisirt das Salz. Will man recht regelmäßige schöne Krystalle haben, so muß man die Auflösung langsam und von selbst verdunsten lassen.

§. 44. b.

Dieses Salz läßt sich darum nicht so wie die übrigen schwefelsauren Salze durch die brennbaren

Körper zersetzen, weil es flüchtig ist. Behandelt man es mit Wasserstoff, Kohlenstoff, Phosphor, den Metallen, so wird es in schwefligtsaures Ammonium verwandelt, welches sich verflüchtigt. Einige Metalloxiden zersetzen es sogar in der Kälte, und treiben das Ammonium aus. Von der Phosphorsäure wird es in der Wärme nicht zerlegt, weil das Salz eher verflüchtigt wird, als die Phosphorsäure ihre Einwirkung äußern kann. Die Schwefelsäure verbindet sich beynahe so mit ihm, wie mit dem schwefelsauren Kali und bildet ein Salz mit einem Ueberschuß von Säure. Die Salpeter- und Salzsäure zerlegen ungefähr den vierten Theil des schwefelsauren Ammoniums wegen der Neigung die es hat, sich mit einem Ueberschuß von Säure zu verbinden. Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian und die Kalkerde zerlegen dieses Salz in der Kälte, wenn man sie trocken zusammenreibt, oder ihre Auflösungen mit einander vermischt. Das Ammonium entweicht in Gasgestalt, und jene Grundlagen treten mit der Säure zusammen. In der Wärme erfolgt die Zersetzung schneller und vollständiger. Einige salzfähige Basen zersetzen das schwefelsaure Ammonium nur zum Theil, und verbinden sich mit dem unzersetzten zu einem dreyfachen Salze. Dieses ist der Fall mit der Bittererde wenn sie in der Kälte und auf nassem Wege auf dieses Salz wirkt, auf trocknem Wege und durch Wärme unterstützt hingegen zersetzt sie das schwefelsaure Ammonium gänzlich, und bemächtigt sich seiner Säure. Nach Kirwan bestehet dieses Salz aus 42 Säure; 40 Ammonium; 18 Wasser.

Bis jetzt bereitet man dieses Salz nur zu chemischen Versuchen.

H. Achte Art. Schwefelsaure Bittererde.

§. 45.

Die gesättigte Verbindung der Schwefelsäure und Bittererde wurde sonst Epsomer-Salz, Eger-Salz, Seidlitzer-Salz, Sal catharticum amarum, vitriolsaure Bittererde, oder Magnesia u. s. w. genannt. Sie wurde lange Zeit mit dem schwefelsauren Natrum verwechselt. Friedrich Hoffmann fing zwar zu Anfange des achtzehnten Jahrhunderts an, auf den Unterschied beyder Körper aufmerksam zu machen; vorzüglich aber setzte Black die verschiedenen Eigenschaften dieser beyden Salze in das hellste Licht. Macquer, Bucquet, Bergmann trugen dazu bey, Blacks Arbeiten zu erweitern und zu berichtigen.

§. 46.

Die schwefelsaure Bittererde schießt, wenn sie recht rein und gehörig bereitet ist, in vierseitigen Prismen mit vierseitigen pyramidalen Endflächen an. Die Seitenflächen sind unter rechten Winkeln verbunden, so daß die Durchschnitte der Prismen keine Rhomben geben. Vor den übrigen schwefelsauren Salzen zeichnet sich dieses durch seinen vorzüglich bittern und unangenehmen Geschmack aus. Man findet es ausgewittert, in unterirrdischen Hölen und Gemächern aufgelößt, in mehreren Mineralwässern, dem

Meerwasser u. s. w. Da es die Natur in sehr großer Menge darbietet, so wird es nie künstlich bereitet; man reinigt es, indem man es in Wasser auflößt und krystallisiren läßt.

§. 47.

Erwärmt man die schwefelsaure Bittererde, so zerfließt sie sehr bald in ihrem Krystallisationswasser, allein diese Auflösung ist stets dick und teigig. Beym Erkalten gestehet sie zu einer unförmlichen halbdurchsichtigen Masse. Fährt man fort sie zu erhitzen, so verliert sie ihr Krystallisationswasser, trocknet aus, und es hält sehr schwer sie in feurigen Fluß zu bringen. Auch im heftigsten Feuer hält sie die Säure zurück. Lößt man sie auf's Neue in Wasser auf, so erhält sie ihre Eigenschaft und vorige Gestalt wieder. Vor dem Löthrohre schmilzt sie noch schwerer als die schwefelsaure Kalkerde zu einem undurchsichtigen glasigen Kügelchen.

§. 48.

Im Sommer wenn die Luft warm und trocken ist, und daher begierig Feuchtigkeit einsaugt, überzieht sich dieses Salz mit einer salinischen Efflorescenz, die eine sehr dünne Lage bildet, und das Innere des Krystalls vor jeder Veränderung schützt. Das Wasser lößt bey einer Temperatur von zehn Graden gleiche Theile dieses Salzes dem Gewichte nach auf, kochendes hingegen ein Drittheil mehr. Beym Erkalten schießt es verworren in sehr kleinen Nadeln an; will man schöne regelmäßige Krystalle erhalten §. 46., so muß man die Auflösung der schwefelsauren Bittererde freywillig verdunsten lassen.

§. 49.

Zersetzt man die schwefelsaure Bittererde durch Wasserstoff oder Kohle, so läßt die schwefelhaltige Bittererde sehr leicht ihren Schwefel fahren; man muß daher, wenn man diese Verbindung bereiten will, sie weder zu lange, noch zu stark erhitzen. Einige Metalloxiden zersetzen diese Zusammensetzung zum Theil und bilden mit ihr ein dreyfaches Salz. Von den Säuren wird sie nicht verändert. Alle erdige salzfähige Basen und feuerbeständige Alkalien, mit Ausschluß der Kieselerde, Glycinerde, Alaunerde, Zirkonerde, zerlegen die schwefelsaure Bittererde. Des Baryts und Strontians kann man sich nicht bedienen, um aus der Auflösung der schwefelsauren Bittererde die Bittererde zu fällen, weil das schwefelsaure Baryt und Strontian, die beyde unauflöslich sind, zugleich mit zu Boden fallen. Auch die Kalkerde schlägt sich zum Theil als schwefelsaure Kalkerde nieder. Durch das Kali und Natrum wird die Bittererde rein ausgeschieden, nur muß man den Niederschlag gehörig aussüßen, selbst mit kochendem Wasser, um den Antheil Alkali oder auch schwefelsaures Alkali, der ihn verunreinigt, hinwegzuschaffen. Das Ammonium zersetzt die schwefelsaure Bittererde nur zum Theil, und bildet mit dem unzerlegten Antheile des Salzes ein dreyfaches Salz; dasselbe Salz wird durch die Verbindung des schwefelsauren Ammoniums mit der schwefelsauren Bittererde erzeugt. Nach Kirwan bestehet die schwefelsaure Bittererde aus 33 Säure; 19 Bittererde; 48 Wasser. Man bedient sich ihrer als auflösenden und abführenden Mittels. Sie macht die Basis meh-

rerer abführenden Mineralwässer aus. In der Chemie und Pharmacie braucht man sie zur Gewinnung der Bittererde.

J. Neunte Art. Schwefelsaure Bittererde und Ammonium.

§. 50.

Diese dreyfache Verbindung aus Schwefelsäure, Bittererde und Ammonium ist erst seit kurzer Zeit bekannt. Bergmann machte zuerst darauf aufmerksam, nach ihm habe ich mehrere Eigenschaften derselben entdeckt, die durch die Versuche anderer Chemisten bestätigt wurden.

§. 51.

Dieses Salz krystallisirt sehr leicht, die Gestalt der Krystalle scheint das Octaedrum zu seyn, doch bieten sie mehrere Verschiedenheiten dar. Es hat einen bittern scharfen Geschmack; bis jetzt hat man es noch nicht in der Natur gefunden. Man erhält es, wenn man schwefelsaure Bittererde zum Theil durch Ammonium zersetzt, und die drüber stehende Flüssigkeit verdampfen läßt. Auch dann wenn eine Auflösung von schwefelsaurer Bittererde mit einer Auflösung von schwefelsaurem Ammonium vermischt wird, wird dieses Salz gebildet; hieraus sieht man, daß dieses Salz eine wirkliche Vereinigung aus beyden Salzen ist, nicht aber eine Verbindung derselben Menge Schwefelsäure mit Ammonium und Bittererde. Jedes der einzelnen Salze enthält die ihm zustehende Menge

Schwefelsäure, und es ist keinesweges derselbe Antheil welcher sich mit beyden Grundlagen verbunden hat.

§. 52.

Setzt man dieses Salz der Einwirkung der Wärme aus, so schmilzt es zuerst in seinem Krystallisationswasser, dann wird es trocken, und es zersetzt sich. Das schwefelsaure Ammonium verliert einen Theil seines Ammoniums, und das übrige sublimirt sich als schwefelsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure. An der Luft bleibt dieses Salz ungeändert. Im Wasser ist es weniger auflöslich als jedes der einzelnen Salze aus welchen es bestehet, man sieht dieses auch daraus, weil es sich aus den Auflösungen dieser Salze ausscheidet, sobald als man sie vermischt. Im warmen Wasser ist es auflöslicher als im kalten, daher krystallisirt es beym Erkalten einer gesättigten Auflösung. Gegen die brennbaren Körper verhält es sich zum Theil wie das schwefelsaure Ammonium, zum Theil wie die schwefelsaure Bittererde; die Schwefelsäure zersetzt dieses Salz und scheidet das schwefelsaure Ammonium als schwefelsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure ab. Die salzfähigen Grundlagen wirken auf dasselbe, wie auf die beyden isolirten schwefelsauren Salze aus denen es bestehet; doch bewirken bey einer niedern Temperatur das Ammonium und die Bittererde weder eine Zersetzung noch einen Niederschlag. In der Wärme treibt die Bittererde das Ammonium aus. Die feuerbeständigen Alkalien, das Baryt, Strontian und die Kalkerde

zersetzen dieses Salz vollkommen. Meinen Untersuchungen zufolge bestehet es aus 48 Theilen schwefelsaurer Bittererde, und 32 Theilen schwefelsaurem Ammonium.

K. Zehnte Art. Schwefelsaure Glycinerde.

§. 53.

Dieses Salz welches Vauquelin zuerst im Jahre 1796 in dem Journal des Pharmaciens de Paris beschrieben hat, krystallisirt sehr schwer, und noch hat man die Gestalt seiner Krystalle nicht bestimmt; es hat einen zuckerartigen, leicht adstringirenden Geschmack; bis jetzt ist es immer nur durch Kunst bereitet worden, indem man unmittelbar reine oder kohlensaure Glycinerde mit Schwefelsäure verbindet. Die Auflösung wird verdampft und erhält die Konsistenz eines Syrups, aus dem beym Erkalten allmählig nadelförmige oder undeutliche dünne prismatische Krystalle anschießen.

§. 54.

Setzt man die schwefelsaure Glycinerde dem Feuer aus, so schmilzt sie, bläht sich auf und wird trocken. Wird sie sehr stark erhitzt, so erfolgt eine gänzliche Zersetzung derselben; die Schwefelsäure entweicht, und die Glycinerde bleibt rein zurück. An der Luft bleibt dieses Salz unverändert. Im Wasser ist es sehr auflöslich, die Auflösung nimmt leicht eine syrupsähnliche Konsistenz an, krystallisirt aber äußerst schwer. Keine Säure vermag diese Verbindung zu zerlegen.

Mit glühenden Kohlen behandelt, geht sie in schwefelhaltige Glycinerde über, doch verwandelt sie sich nicht in Phosphor, ungeachtet man ihr schwefelsaures Kali (welches ein Bestandtheil dieser Zusammensetzung ist, wenn man Alaun dazu anwendet) zusetzt. Alle erdige und alkalische Grundlagen schlagen die Glycinerde aus der Auflösung dieses Salzes nieder, nur allein die Alaunerde, Zirkonerde und Kieselerde machen hievon eine Ausnahme. Der Aufguß der Galläpfel bewirkt aus der Auflösung dieses Salzes einen weißgelblichen Niederschlag. Dieses kann als ein wesentliches Kennzeichen dieses Salzes angesehen werden. Noch ist das Verhältniß der Bestandtheile der schwefelsauren Glycinerde nicht bekannt.

L. Eilfte Art. Völlig gesättigte schwefelsaure Alaunerde, und schwefelsaure Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure.

§. 55.

Die Verbindung der Schwefelsäure mit Alaunerde, sie sey gesättigt oder mit einem Ueberschuß von Säure verbunden, wurde erst durch Vauquelins neuere Untersuchungen über den Alaun bekannt. Diesen zufolge muß man drey Hauptarten der Verbindung der Alaunerde mit Schwefelsäure unterscheiden, und außerdem noch eine Menge von Varietäten welche diese Verbindung zuläßt. Ich habe bey dieser Verbindung zwey Modifikationen angedeutet, weil wirklich zwey Varietäten bey derselben vorkommen. Der wesentli-

che Charakter dieser Hauptart ist, daß sie nur Schwefelsäure und Alaunerde enthält.

§. 56.

Sie kommt in Gestalt von Blättern, oder weichen, biegsamen, glänzenden, perlfarbenen Krystallen vor, die einen adstringirenden Geschmack ohne, oder mit hervorstechender bemerkbarer Säure haben. Man erhält die mit Schwefelsäure gesättigte Alaunerde, wenn man recht reine von allem Alkali freye Alaunerde in ganz reiner Schwefelsäure auflößt, beyde Körper zusammen erwärmt, und die Auflösung bis zur Trockene verdampft, und darauf den völlig getrockneten Rückstand in Wasser auflößt und krystallisiren läßt. Ohne Abrauchen und Trocknen findet bey diesem Salze immer ein Ueberschuß von Säure statt, und dieses ist stets der Fall, so lange es sich im flüssigen Zustande befindet.

§. 57.

Die schwefelsaure Alaunerde ist unschmelzbar, wird sie anhaltend kalcinirt, so trocknet sie aus und zerfällt in Pulver; bey einer hohen Temperatur läßt sie ihre Säure fahren. An der Luft bleibt sie ungeändert, behält ihre Gestalt und Glanz, und zieht nur einen geringen Theil Feuchtigkeit an. Im Wasser ist sie sehr auflöslich, und zwar in größerer Menge im warmen als kalten; sie ist schwer zum Krystallisiren zu bringen, doch bewirkt man es durch ein gehörig geleitetes Verdampfen verbunden mit Abkühlen. Ungeachtet dieses Salz durch die brennbaren Körper, so wie die

übrigen schwefelsauren Salze zersetzt wird, so erfolgt dieses doch schwieriger als bey den andern, auch erhält man keinen Pyrophor, wenn man es mit Kohle behandelt.

§. 58.

Die Schwefelsäure vereinigt sich sehr leicht mit diesem Salze, und bildet als Varietät schwefelsaure Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure. Diese Varietät ist weit saurer, und krystallisirt noch schwerer als die vorhergehende; auch sind die Blättchen, welche sie bildet, glänzender. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr geröthet, sie nimmt oft eine dickliche, gleichsam gallertartige Konsistenz an. Mit Kohle kalcinirt giebt sie keinen Pyrophor, es sey dann daß die Kohle viel Kali enthalte. Setzt man ihr Kali oder Ammonium zu, so verwandelt sie sich in Alaun, während die vorhergehende Varietät nur dann Alaun giebt, wenn man ihr schwefelsaures Kali, oder schwefelsaures Ammonium zusetzt, oder ihr durch die Einwirkung des reinen Kali oder Ammoniums einen Theil Alaunerde entziehet. Nur durch lange anhaltendes Kochen mit Alaunerde sättigt sich dieses Salz mit derselben, und geht in gesättigte schwefelsaure Alaunerde über. Alle erdichte und alkalische Basen, die Kiesel- und Zirkonerde ausgenommen, zersetzen beyde Varietäten der schwefelsauren Alaunerde, sie bemächtigen sich der Säure, und scheiden die Erde aus. Nach Bergmann bestehet die gesättigte schwefelsaure Alaunerde aus 50 Theilen Alaunerde und 50 Theilen Schwefelsäure, das Ver-

hältniß der Bestandtheile der schwefelsauren Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure ist noch nicht bestimmt.

M. Zwölfte Art. Schwefelsaure Alaunerde und Kali oder Ammonium, Alaun.

§. 59.

Der Alaun, den man sonst auch vitriolsaure Thonerde, schwefelsaure Alaunerde u. s. w. nannte, ist eigentlich ein dreyfaches, ja wohl gar ein vierfaches Salz, das aus Schwefelsäure, Alaunerde, Kali oder Ammonium, oder auch wohl aus Kali und Ammonium bestehet, und in dem etwas mehr Säure als zur völligen Sättigung dieser Grundlagen erfordert wird, enthalten ist. Man sollte daher dieses Salz schwefelsaure Alaunerde und Kali mit einem Ueberschuß von Säure, oder schwefelsaure Alaunerde und Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, oder schwefelsaure Alaunerde, Kali und Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure nennen, der Kürze wegen wird diese Zusammensetzung in der Folge überhaupt mit dem Namen Alaun bezeichnet werden.

§. 61.

Erst seit kurzer Zeit hat man von den eigentlichen Bestandtheilen dieses Salzes richtigere Kenntnisse. Zwar machten schon Bergmann und Monnet

darauf aufmerksam, daß man bey der Fabrikation des Alauns dieses Salz ohne Zusatz von Kali nie in Krystallgestalt erhalten könne. Descroisilles und Chaptal haben bey ihren Bereitungen des Alauns genauer die Anwendung des Kali gezeigt. Allein erst durch Klaproth und Vauquelin ist dieser Gegenstand in das gehörige Licht gesetzt worden. Klaproth machte zuerst darauf aufmerksam, daß das Kali ein wesentlicher Bestandtheil des Alauns sey. Als in der Folge Vauquelin die von Klaproth zuerst unternommene Zerlegung des Leucits wiederholte, so überzeugte er sich gleichfalls von der Wahrheit, daß ohne Kali oder Ammonium kein Alaun darstellbar sey.

§. 62.

Der Alaun hat einen zusammenziehenden styptischen Geschmack, der sich doch etwas ins Süßliche zieht. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihm nicht gleichförmig geröthet. Er hat einen wellenartigen eisähnlichen Bruch, und zeigt kein blättriges Gefüge. In der Natur ist bis jetzt nur der Alaun welcher Kali enthält, gefunden worden. Man trifft ihn zuweilen ausgewittert auf Fossilien oder auch in einigen Wässern aufgelößt. Klaproth fand in dem natürlichen Alaun von Miseno in 1000 Theilen 470 Theile von der Natur selbst mit der nöthigen Menge Kali versehenen Alaun, und 290 Theile die durch einen geringen Zusatz von Kali gleichfalls zu Alaun anschossen. In der Alaunminer von Tolfa fand Vauquelin in 100 Theilen: 44 Alaunerde;

45 Schwefelsäure; 3 Kali; 4 Wasser und 24 Kieselerde. Man kann die Erze welche Alaun geben in zwey Klassen theilen, in solche welche Kali enthalten, und in solche welche kein Kali enthalten. Aus den zur erstern Klasse gehörigen erhält man, nachdem der in ihnen enthaltene Schwefel von selbst oder durch Rösten desselben in Schwefelsäure verwandelt worden, den Alaun durch bloßes Auslaugen. Zur andern Klasse gehören die Alaunschiefer, aus deren, nach vorhergegangener Verwitterung, oder Röstung angefertigten, und zur gehörigen Dicke eingekochten Lauge der Alaun erst durch Kali oder Ammonium haltende Zusätze gebildet wird. Im nördlichen Deutschlande bedient man sich dazu gewöhnlich des Seifensiederflusses.

§. 63.

Man verfertigt den Alaun durch Zusammensetzung aus seinen Bestandtheilen, indem man Fossilien, die Kali und Thonerde enthalten, lange Zeit der Einwirkung der Schwefelsäure aussetzt, oder indem man Thon mit Schwefelsäure behandelt, und Kali oder Ammonium zusetzt. Man reinigt ihn durch wiederholtes Auflösen und Auslaugen.

§. 64.

Setzt man den Alaun der Einwirkung der Wärme aus, so schmilzt er sehr schnell, bläht sich auf, verliert sein Krystallisationswasser, nimmt außerordentlich an Volumen zu, trocknet aus, wird porös, leicht, sehr scharf, sehr sauer und herbe, und röthet die

blauen Pflanzenfarben ungleich mehr als vorher. Man nennt ihn in diesem Zustande gebrannten Alaun. Nimmt man diese Operation in verschlossenen Gefäßen vor, so erhält man mehr als den dritten Theil dem Gewichte nach an Krystallisationswasser, welches zugleich eine geringe Menge Schwefelsäure, und zuweilen auch eine Spur von schwefelsaurem Ammonium mit sich nimmt. Uebergießt man den gebrannten Alaun mit Wasser, so findet man einen Theil Erde abgesondert, oder vielmehr den Alaun als mit Schwefelsäure gesättigte Alaunerde und Kali. In einem sehr heftigen Feuer läßt sich die Schwefelsäure fast gänzlich von ihren Grundlagen trennen, und der Alaun sich beynahe völlig zersetzen.

§. 65.

Der Alaun leidet durch die Einwirkung der Luft nur eine geringe Veränderung. Er verwittert nur auf der Oberfläche, und bekommt einen dünnen staubartigen Ueberzug, unter demselben ist aber das Salz ganz unverändert. Er ist in sechzehn bis zwanzig Theilen Wasser, dessen Temperatur 10 Grad beträgt, auflöslich. In diesen Grenzen, von sechzehn bis zwanzig Theilen Wasser sind die drey Arten des Alauns §. 59. in Rücksicht ihrer Auflöslichkeit enthalten. Vier Theile kochendes Wasser lösen drey Theile Alaun dem Gewichte nach auf, beym Erkalten der Auflösung schießt der Alaun in Krystallen an. Ueberläßt man eine Auflösung des Alauns der allmähligen, freywilligen Verdunstung, und hängt man in die Lauge Fäden, so erhält man den Alaun in schönen, durchsichtigen, voll-

kommnen Octaedren krystallisirt. Ohne diese Vorsicht erscheinen die Krystalle mehr oder weniger abgestumpft, den Seiten derselben fehlt es an Regelmäßigkeit. Oft sitzen die Krystalle wie eingezapft in einander und bilden gewissermaßen eine gegliederte vierseitige Säule, mit vierseitigen pyramidalen Endspitzen. Wird die Alaunlange sehr rasch verdampft, welches in großen Fabriken häufig der Fall, so bildet das Ganze eine unförmliche Masse.

§. 66.

Erhitzt man Kohle und Alaun gelinde, so wird letzterer in gesättigte schwefelsaure Alaunerde verwandelt, weil die Kohle vorzüglich auf die freye Säure wirkt, ehe sie die andern Bestandtheile des Alauns angreift. Erhitzt man diese Körper aber stärker, so bildet die Kohle mit dem Alaun welcher Kali enthält, einen schwarzen Körper welcher sich von selbst an der Luft entzündet, und Pyrophor genannt wird. Dieses findet nicht statt, wenn man den Alaun welcher statt Kali Ammonium enthält, wie jenen mit Kohle behandelt. Kalcinirt man hingegen diesen mit vegetabilischen Substanzen z. B. Zucker, Mehl, Honig, die zugleich Kohle und Kali enthalten, so erhält man gleichfalls Pyrophor.

§. 67.

Der so bereitete Pyrophor enthält schwefel-wasserstoffhaltiges Kali und Alaunerde mit äußerst fein zertheilter Kohle vermischt. Er entzündet sich in feuchter Luft schneller, als in trockner. Das Sauerstoffgas einer bestimmten Menge atmosphärischer Luft verbraucht

er ganz, und verwandelt es zum Theil in Kohlensäure während ein andrer Theil desselben an den Schwefel tritt und ihn in Schwefelsäure verwandelt. Nach dem Brennen bestehet der Pyrophor aus schwefelsaurer Alaunerde und Kali, von dem Alaun unterscheidet er sich dadurch, daß ihm der Ueberschuß von Säure fehlt. Wirft man den Pyrophor in Wasser, so entwickelt sich ein sehr stinkender Geruch, und man erhält eine Auflösung von schwefel-wasserstoffhaltigem Kali und Alaunerde. Das nitröse Gas, der nitröse Dampf, und die oxidirte Salzsäure entzünden ihn. Noch kennt man die Eigenschaften dieses Körpers und die Ursache seiner Selbstentzündung nicht genau, so viel weiß man, daß man ihn ohne ein feuerbeständiges Alkali nicht bereiten kann.

§. 68.

Die Säuren wirken auf den Alaun nicht. Alle salzfähige Basen mit Ausschluß der Zirkon- und Kieselerde, zersetzen ihn, wegen ihrer nähern Verwandschaft zur Schwefelsäure, doch sind hiebey noch folgende Umstände zu bemerken. Das Baryt treibt das Ammonium aus, und fällt zugleich mit der Alaunerde als schwefelsaures Baryt zu Boden, und das Kali welches entweder allein, oder mit Ammonium verbunden war, bleibt in der Auflösung. Ungeachtet das Baryt nicht zur Fällung der reinen Alaunerde gebraucht werden kann, so dient es doch zur Analyse des Alauns vortreflich. Wenn man den Versuch im Großen anstellt, so könnte man das Ammonium in einer Destillirgeräthschaft auffangen, das Kali würde im Wasser aufgelöst bleiben, von dem Niederschlage könnte man

die Alaunerde durch ein feuerbeständiges Alkali absondern, und sie mit derjenigen Menge verbinden, welche die überstehende Flüssigkeit, mit Hülfe des Kali aufgelößt enthielte. Aus dem Gewichte des schwefelsauren Baryts dem alle Alaunerde entzogen worden, ließe sich dann die Menge der Schwefelsäure bestimmen. Was am Gewichte des zum Versuche angewandten Alauns fehlt, muß für den Wassergehalt desselben angenommen werden. Das Strontian welches sich auf ähnliche Art gegen den Alaun verhält, würde zu demselben Endzwecke gebraucht werden können.

§. 69.

Die Kalkerde fällt gleichfalls die Alaunerde des Alauns in Verbindung mit etwas schwefelsaurer Kalkerde, in der Flüssigkeit bleibt ein Theil schwefelsaures Kali, und das Ammonium entweicht. Vauquelin bediente sich der Kalkerde mit Vortheil um die im Alaun enthaltene Menge des Ammoniums zu bestimmen. Das Kali und Natrum scheiden die Alaunerde des Alauns rein ab, nur muß man nicht eine zu große Menge von diesen Alkalien zusetzen, weil der Ueberschuß von Alkali, Alaunerde auflösen würde. Auf der andern Seite muß man den erhaltenen Niederschlag mit vielem sowohl kaltem als heissem Wasser aussüßen, um das Kali und Natrum welches die Alaunerde könnte mit zu Boden gerissen haben, hinwegzuschaffen. Man kann sich auch dieser Alkalien bedienen, um die Quantität des im Alaun enthaltenen Ammoniums zu bestimmen, indem man den Alaun in einer alkalischen Lauge auflößt, und die Auflösung in einer Destillirge-

räthschaft erhitzt. Man bestimmt die Menge des Ammoniums dadurch, daß man es mit Schwefelsäure sättigt, und krystallisiren läßt, und aus der Menge schwefelsauren Ammoniums welches man erhält, die Quantität des Ammoniums berechnet.

§. 70.

Das Ammonium zersetzt den Alaun, schlägt die Erde desselben nieder, und kann gebraucht werden um die Gegenwart und Menge des im Alaun befindlichen schwefelsauren Kali zu bestimmen. Nachdem die Auflösung des Alauns durch Ammonium gefällt worden, gießt man von letzterem noch etwas hinzu, damit dasselbe vorwalte, verdampft die von dem Niederschlage abgesonderte Flüssigkeit, und glühet in einem Schmelztiegel den erhaltenen Rückstand, dadurch verflüchtigt man das Ammonium gänzlich. Erhebt sich kein weißer Dampf mehr, so enthält der Schmelztiegel nur schwefelsaures Kali dessen Menge man durchs Gewicht bestimmen kann. Nach Vauquelin bestehet der verkäufliche Alaun, aus 49 schwefelsaurer Alaunerde; 7 schwefelsaurem Kali; 44 Wasser. Ist statt des Kali Ammonium im Alaun enthalten, so beträgt die Menge des schwefelsauren Ammoniums fast eben so viel als die des schwefelsauren Kali. Sind beyde schwefelsaure Alkalien im Alaun enthalten, so beträgt ihre Summe ungefähr immer den achten Theil der Menge der schwefelsauren Alaunerde. Unter sich können sie in sehr verschiedenen Verhältnissen verbunden seyn.

§. 71.

Wenn eine Auflösung des Alauns eine Zeitlang mit Alaunerde in Berührung gelassen wird, so wird ein Theil der letztern aufgelößt. Es entstehet ein weniger saures Salz welches in etwas undurchsichtigen Würfeln anschießt, weniger schmelzbar und auflöslich ist, und durch eine große Menge Wasser zersetzt und in oktaedrischen Alaun umgewandelt wird. Man nennt diese Varietät kubischen Alaun; ich nenne sie säuerliche schwefelsaure Alaunerde mit Kali, oder Ammonium, oder beyden verbunden, zum Unterschiede von dem eigentlichen Alaun, den ich saure schwefelsaure Alaunerde u. s. w. oder schwefelsaure Alaunerde u. s. w. mit einem Ueberschuß von Säure nenne (sulfate acidule triple ou quadruple, sulfate acide triple ou quadruple). Kocht man eine Auflösung des Alauns mit Alaunerde, so erhält man ein unförmliches, pulverichtes, geschmackloses, unauflösliches Salz, von dem in der Folge wird geredet werden. Dieses muß hier aber noch erinnert werden, daß das Salz, welches die vorhergehende Art ausmacht, (die schwefelsaure Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure, sulfate acide d'alumine) nur durch einen Zusatz von Kali oder Ammonium fähig wird, eine größere Menge Alaunerde aufzulösen, und mit Alaunerde gesättigter Alaun zu werden.

§. 72.

Man ersieht aus dem Vorhergehenden, daß man vier Arten Alaun unterscheiden müsse: 1) schwefel-

saure Alaunerde und Kali mit einem Ueberschuß von Säure. Dieses ist der reinste Alaun. Der von Tolfa, und aus den natürlichen Alaunerzen gewonnene, ist der einzige, der zu dieser Klasse gehört. Man erkennt, daß er kein Ammonium enthalte, wenn man ihn nach §. 68. u. §. 69. mit Kalkerde und feuerbeständigen Alkalien prüft; 2) schwefelsaure Alaunerde und Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure. Man entdeckt das Ammonium durch Kalkerde, Baryt §§. 68. u. 69. u. s. w. Ist die Alaunerde durch Kalkerde gefällt worden, so verdampft man die drüberstehende Flüssigkeit, und erhitzt den Rückstand in einem Schmelztiegel, es muß in diesem Falle kein schwefelsaures Kali zurückbleiben. Diese Varietät wird nur allein in den Laboratorien des Scheidekünstlers bereitet; 3) schwefelsaure Alaunerde mit Kali und Ammonium und einem Ueberschuß von Säure. Der meiste verkäufliche Alaun gehört in diese Klasse, überhaupt ist dieses bey jedem Alaun zu dessen Bereitung man Urin anwendet, der Fall; Endlich 4) schwefelsaure Alaunerde und Kali mit einem Ueberschuß von Säure in Würfeln krystallisirbar, welche mehr Alaunerde und Kali, und weniger Säure, als die vorhergehenden Arten enthält.

§. 73.

Man bedient sich bis jetzt ohne Unterschied der verschiedenen Arten des Alauns, mit Ausschluß des kubischen, der nur in den Laboratorien der Scheide-

künstler verfertigt wird. Man braucht ihn als zusammenziehendes, styptisches Mittel. In den Künsten wird er von den Lichtziehern, Buchdruckern, Bleichern, Gerbern, Kattundruckern u. s. w. gebraucht. Er schützt das Holz gegen die Entzündung, hemmt die Fäulniß thierischer Substanzen, ist eins der besten Beizmittel für die Farben u. s. w.

N. Dreyzehnte Gattung. Gesättigte dreyfache schwefelsaure Alaunerde u. s. w.

§. 74.

Dieses Salz bietet Vauquelins Untersuchungen zufolge drey Varietäten dar. Es kann die Schwefelsäure mit Alaunerde und Kali, oder mit Alaunerde und Ammonium, oder mit Alaunerde, Kali und Ammonium vollkommen gesättigt seyn. Diese drey Varietäten sind übrigens so wenig unterschieden, daß es nicht nöthig ist, von den Eigenschaften eines jeden besonders zu reden.

§. 75.

Dieses Salz ist pulvericht, unschmackhaft, schießt nie in Krystallen an, käme es in der Natur vor, so müßte es vorzüglich in den mit Schwefel gemischten Laven angetroffen werden. Künstlich bereitet man es, wenn man oktaedrischen Alaun in Wasser auflößt, und diese Auflösung mit reiner Alaunerde kochen läßt. Der Alaun verläßt allmählich die Auflösung, und fällt, so wie er sich mit Alaunerde sättigt, in Gestalt eines weißen, unschmackhaften Pulvers, zu Boden.

Wollte man statt des oktaedrischen Alauns, reine schwefelsaure Alaunerde mit einem Ueberschuß von Säure nehmen, so würde man dieses Salz nicht erhalten.

§. 76.

Im Feuer ist dieses Salz nicht schmelzbar, nur bey einer äußerst hohen Temperatur läßt es die Säure fahren und wird zersetzt. An der Luft bleibt es unverändert, im Wasser ist es völlig unauflöslich. Unter allen schwefelsauren Salzen deren Basis Alaunerde ist, ist es das unzerlegbarste. Die brennbaren Körper vermögen nur, durch einen beträchtlichen Feuersgrad unterstützt, eine Zerlegung desselben zu bewirken. Mit Kohle kalcinirt giebt es einen, sich nur schwach entzündenden, Pyrophor. Von den übrigen alaunerdichten, schwefelsauren Salzen unterscheidet es sich auch dadurch, daß es von mehreren Säuren, wiewohl nur langsam, in gewöhnlichen Alaun verwandelt wird. Die Schwefelsäure löst ihn schnell auf, und verwandelt ihn in oktaedrischen Alaun. Die erdigen und alkalischen salzfähigen Basen zersetzen ihn nur dann, wenn man sie längere oder kürzere Zeit mit ihnen kochen läßt.

O. Vierzehnte Art. Schwefelsaure Zirkonerde.

§. 77.

Die Kenntniß dieses Salzes verdankt man den Bemühungen von Klaproth und Vauquelin. Zuweilen erscheint es in kleinen Nadeln, häufiger in

pulverichter Gestalt, es ist ohne Geschmack und sehr zerreiblich. Man erhält es, wenn man Schwefelsäure mit Zirkonerde sättigt, und die Auflösung bis zur Trockene abraucht.

§. 78.

Die Säure ist nicht sehr fest mit der Zirkonerde verbunden, daher wird es sehr leicht durch Feuer zersetzt. Kocht man es mit Wasser, so wird die Erde niedergeschlagen und die Säure bleibt in der Flüssigkeit. An der Luft bleibt es unverändert, im Wasser ist es unauflöslich. Es wird wie alle schwefelsauren Salze durch die brennbaren Körper zerlegt. Die Säuren wirken nicht auf dieses Salz, außer daß die Schwefelsäure es auflöslicher im Wasser macht. Verdampft man langsam diese Auflösung, so erhält man das Salz in Gestalt kleiner Nadeln, oder sehr feiner Prismen. Alle salzfähige Basen, die Kieselerde ausgenommen, zersetzen die schwefelsaure Zirkonerde. Dieses ist eine wesentliche Eigenschaft derselben. Ist das Salz welches bey dieser Zerlegung entstehet, auflöslich, so fällt die Zirkonerde als Niederschlag zu Boden.

Dritter Abschnitt.

Zweyte Klasse.

Von den schweflichtsauren erdichten und alkalischen Salzen.

I.

Allgemeine Kennzeichen derselben.

§. 79.

Schweflichtsaure Salze nennt man die Verbindungen der schweflichten Säure mit den salzfähigen Grundlagen. Stahl kannte nur die Verbindung der schweflichten Säure mit dem Kali, und darauf beschränkte sich lange Zeit die Kenntniß der Chemisten in Rücksicht dieser Salze. Berthollet beschrieb in der Folge die Eigenschaften mehrerer schweflichtsauren Salze, vorzüglich aber haben Vauquelin und ich uns um genauere Kenntniß dieser Zusammensetzungen verdient gemacht.

§. 80.

Noch hat man keine entschiedene Erfahrung dafür, daß die schweflichtsauren Salze in der Natur vorkommen. Ihre Bereitung durch Kunst erfordert, um sie gehörig rein zu erhalten, einige Sorgfalt. Ich fange nach Berthollets Vorschrift die schweflichte Säure, die ich durch Zersetzung der Schwefelsäure vermittelst Quecksilber bereite, in der ersten Fla-

sche des Woulfischen Apparats, in der etwas Wasser befindlich ist, auf, damit dieses, wofern unzerlegte Schwefelsäure mit übergehet, letztere absorbire. Die reine schweflichte Säure tritt aus der ersten Flasche in eine zweyte ungleich geräumigere mit Wasser angefüllte, in welchem die salzfähige Basis, mit der die Säure vereinigt werden soll, aufgelößt oder vertheilt ist. Häufig nehme ich die kohlensauren Verbindungen dieser Grundlagen, weil man sie leichter in diesem Zustande als im reinen erhalten kann.

§. 81.

Die zu dieser Gattung gehörigen Salze zeichnen sich durch einen scharfen, unangenehmen, schweflichten, wie erhitzter sich entzündender Schwefel, Geschmack aus, der wenigstens dann bemerkbar wird, wenn man sie lange Zeit im Munde behält. Sie sind ohne Geruch, und schießen meistentheils in regelmäßigen Krystallen an. Das Licht allein ändert sie nicht. In der Wärme trocknen sie aus, schmelzen, werden sublimirt, und endlich zersetzt. Letzteres erfolgt auf zweyerley Art, entweder wird die schweflichte Säure ganz verflüchtigt, und die Grundlage bleibt rein zurück, oder der Antheil Schwefel durch den die Säure zur schweflichten wird, wird verflüchtigt, und das schweflichtsaure Salz in ein schwefelsaures umgewandelt. Häufig erhalten die schweflichtsauren Salze in der Hitze rothe, braune, ja schwarze Flecken. Man sollte, wenn man diese Erscheinung aufmerksam betrachtet, fast vermuthen, daß sich unter diesen Umständen Kohle absondre.

§. 82.

Alle schweflichtsauren Salze haben ein großes Bestreben sich mit dem Sauerstoff, sowohl in gasförmiger, als konkreter Gestalt zu verbinden, daher gehen sie auch an der atmosphärischen Luft in schwefelsaure Salze über. Sind sie übrigens in trockner krystallinischer Gestalt, so erfolgt diese Umwandlung oft äußerst langsam, so wie sie auf der andern Seite sehr schnell bewirkt wird, wenn man schweflichtsaure Salze in Wasser aufgelößt der Einwirkung der atmosphärischen Luft, oder des Sauerstoffgases aussetzt. Einige brennbare Körper, vorzüglich die Kohle und der Wasserstoff, verwandeln mit Hülfe der Wärme die schweflichtsauren Salze, das schweflichtsaure Ammonium allein ausgenommen, in schwefelsaure Salze. Der Phosphor, Schwefel, die meisten Metalle, vermögen diese Veränderung nicht zu bewirken. Einige dieser Salze sind sehr leicht auflößlich, andre sind es weniger und fast gar nicht. Diejenigen, welche in warmen Wasser auflößlicher als in kaltem sind, krystallisiren zugleich sehr leicht.

§. 83.

Mehrere Metalloxiden treten ihnen einen Theil ihres Sauerstoffs ab, andere entziehen ihnen einen Theil Schwefel, in beyden Fällen werden sie aus schweflichtsauren Salzen, schwefelsaure. Die Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Flußsäure, treiben die schweflichte Säure in Gasgestalt aus ihren Verbindungen aus. Die Salpetersäure und oxidirte Salzsäure verwandeln diese Salze in schwefelsaure Salze und

werden selbst in salpetrige und gewöhnliche Salzsäure ungeändert. Gießt man oxidirte Salzsäure in eine Auflösung schweflichtsaurer Salze, so werden diese augenblicklich in schwefelsaure Salze verwandelt. Die schweflichte Säure macht die schweflichtsauren Salze, die es nicht waren, im Wasser auflößlich, ohne sie jedoch in Salze mit einem Ueberschuß von Säure zu verwandeln.

II.

Von den besondern Eigenschaften der erdigen und alkalischen schweflichtsauren Salze.

A. Erste Art. Schweflichtsaures Baryt.

§. 84.

Vauquelin ist der erste welcher dieses Salz bereitet hat, es kommt theils in Gestalt eines feinen Staubes, theils als kleine glänzende undurchsichtige Nadeln, theils in Gestalt von Tetraedern mit dreyeckigen Abstumpfungsflächen vor. Es hat wenig Geschmack, und erregt nur dann, wenn man es lange im Munde hält, eine schwache Geschmacksempfindung wie brennender Schwefel. Es hat ein beträchtliches specifisches Gewicht, doch ist dasselbe noch nicht genau bestimmt worden. Man erhält es, wenn man gasförmige schweflichte Säure durch Wasser hindurchstreichen läßt, in welchem kohlensaures Baryt fein vertheilt worden, oder auch, indem man tropfbare schweflichte Säure unmittelbar mit konkretem, oder aufgelößtem Baryt in Berührung bringt, oder indem man Verbin-

dungen der schweflichten Säure mit den übrigen Alkalien durch salzsaures Baryt zersetzt. In allen diesen Fällen erscheint das schweflichtsaure Baryt in Gestalt eines Staubes, oder sehr kleiner Nadeln. Man muß dieses Salz fleißig aussüßen, um es rein von jedem Ueberschuß von Säure, und von der Beymischung fremdartiger Salze zu erhalten.

§. 85.

Dieses Salz verknistert nicht, und läßt sich nur schwer schmelzen; erhitzt man es aber einige Zeit lang in offenen oder verschlossenen Gefäßen, so wird etwas Schwefel abgesetzt, und es bleibt schwefelsaures Baryt übrig. An der Luft wird es wenig verändert, doch gehet es nach sehr langer Zeit in schwefelsaures Baryt über; man erkennt diese Veränderung daran, daß Schwefelsäure welche man auf dieses Salz schüttet, weder Aufbrausen, noch die Entwickelung von gasförmiger schweflichter Säure bewirkt. Es ist eben so unauflößlich im Wasser als das schwefelsaure Baryt. Gegen die Metalloxiden und brennbaren Körper verhält es sich wie die schweflichtsauren Salze überhaupt §. 82., nur mit dem Unterschiede, daß es wegen der starken Wahlanziehung unter seinen Bestandtheilen schwieriger zu zerlegen ist, als die übrigen. Dasselbe gilt von den Säuren §. 83. Durch die schweflichte Säure wird es auflößlicher, löst man es nun in Wasser auf, so erhält man es bey einer vorsichtigen Verdampfung in tetraedrischen Krystallen. Keine salzfähige Grundlage vermag dieses Salz zu zerlegen. Es bestehet aus 59 Baryt; 39 schweflichter Säure; 2

Wasser. Ich bediene mich der Auflösung dieses Salzes in Wasser vermittelst der schweflichten Säure, um zu prüfen, ob eine schweflichte Säure frey von Schwefelsäure sey; in diesem Falle muß sie mit jener Auflösung vermischt, keinen Niederschlag geben.

B. Zweyte Art. Schweflichtsaure Kalkerde.

§. 86.

Berthollet ist der erste Chemist welcher dieses Salz bekannt gemacht, und mehrere seiner Eigenschaften beschrieben hat. Es erscheint als ein weißes Pulver oder als Krystalle, deren Länge ungefähr 6 Linien beträgt, und die sechsseitige Prismen, deren Endspitzen sehr verlängerte Pyramiden sind, darstellen. Es ist anfänglich ganz geschmacklos, erregt aber nachher einen schweflichten Geschmack. Ungeachtet man es erhält, wenn man unmittelbar schweflichte Säure mit Kalkerde verbindet, oder wenn man durch Kalkwasser alle übrige schweflichtsaure Salze, das des Baryts ausgenommen, zersetzt, so bediene ich mich doch vorzugsweise des §. 80. angegebenen Verfahrens, indem ich die zweyte Flasche mit destillirtem Wasser fülle, in welchem kohlensaure Kalkerde vertheilt worden. Es erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, nur eine geringe Menge Wärmestoff wird frey, und die schweflichtsaure Kalkerde fällt als Pulver zu Boden. Fährt man fort, nachdem das Aufbrausen aufgehört hat, gasförmige schweflichte Säure zuzuleiten, so löst sich das zu Boden gefallene Pulver vollkommen auf, die Flüssigkeit er-

hitzt sich, und liefert beym Erkalten schöne prismatische Krystalle, von denen oben geredet wurde. Man läßt sie auf Druckpapier gehörig abtröpfeln, und süßt sie aus, bis ihnen jeder Antheil Säure entzogen ist.

§. 87.

In der Wärme schmilzt dieses Salz nicht, es verliert einen geringen Antheil Wasser, wird weiß, und zerfällt, wenn man es umrührt, in Pulver; in einem stärkern Feuer scheidet sich etwas Schwefel ab, und das Salz geht in ein schwefelsaures Salz über. Sehr lange Zeit der Luft ausgesetzt, beschlägt es, und verwandelt sich, wiewohl unter allen schweflichtsauren Salzen am langsamsten, in ein schwefelsaures Salz. Acht hundert Theile Wasser lösen ungefähr einen Theil dieses Salzes auf; das Baryt ist die einzige salzfähige Basis welche dieses Salz zerlegt. In Rücksicht des Verhaltens der brennbaren Körper u. s. w. gegen dieses Salz gilt das, was bey den allgemeinen Eigenschaften der Gattung erinnert wurde. Die Bestandtheile der krystallisirten schweflichtsauren Kalkerde sind 47 Kalkerde; 48 Säure; 5 Wasser.

C. Dritte Art. Schweflichtsaures Kali.

§. 88.

Ungeachtet dieses Salz schon lange unter dem Namen von Stahls Schwefelsalz bekannt war, so sind doch die meisten seiner Eigenschaften erst durch Berthollets, Vauquelin's, und meine Unter-

suchungen bekannt worden. Es kommt in sehr langen divergirenden Nadeln, oder in rhomboidalen Tafeln, oder in Form zweyer vierseitiger, mit ihrer Grundfläche an einander gefügten, und an ihrer Spitze stark abgestumpften Pyramiden vor. Es hat einen stechenden, scharfen, schweflichten Geschmack, ist meistentheils weiß und durchsichtig, zuweilen schwachgelb. Man bedient sich um es zu bereiten, des §. 80. angegebenen Verfahrens.

§. 89.

Das schweflichtsaure Kali verknistert auf Kohlen und verliert sein Krystallisationswasser. Erhitzt man es allmählich bis zum Rothglühen, so läßt es zuerst einen kleinen Antheil schweflichter Säure, dann Schwefel fahren, und es bleibt schwefelsaures Kali mit einem geringen Ueberschusse von Kali übrig. An der Luft beschlägt es bald, wird weiß und undurchsichtig, und geht schnell in schwefelsaures Kali über, noch schneller erfolgt dieser Uebergang, vorzüglich wenn es aufgelößt ist, im Sauerstoffgas. Wasser dessen Temperatur zehn Grade beträgt, lößt gleiche Theile dieses Salzes dem Gewichte nach auf, kochendes Wasser eine weit größere Menge. Das Auflösen dieses Salzes ist mit einer Erniedrigung der Temperatur begleitet. Das in Wasser aufgelößte Salz verbindet sich äußerst leicht mit dem Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft, und geht dadurch noch schneller als in trockner Gestalt, in schwefelsaures Kali über. Es erzeugt sich bey dieser Umwandelung auf der Oberfläche der Auflösung ein Häutchen, welches dicker wird, zerbricht und dann zu

Boden fällt; diese Erscheinung erneuert sich so lange bis die Auflösung von Salz erschöpft ist. Die brennbaren Körper zerlegen schnell und vollständig das schwefelsaure Kali. Erhitzt man mit diesem Salze Kohle in einer Retorte, so erhält man schwefelhaltiges Wasserstoffgas, und im Rückstande bleibt schwefel-wasserstoffhaltiges Kali. Dieselben Erscheinungen gewährt das Wasserstoffgas, welches überdieß noch Wasser bildet. In Rücksicht der Metalloxiden finden die Erscheinungen statt, welche §. 83. angegeben worden. Das Baryt- und die Kalkerde entziehen diesem Salze seine Säure. Gießt man eine Auflösung dieser Körper in eine Auflösung des schweflichtsauren Kali, so fällt schweflichtsaures Baryt, oder schweflichtsaure Kalkerde zu Boden, und das Kali bleibt in der überstehenden Flüssigkeit aufgelößt. Das schweflichtsaure Kali zersetzt das schwefelsaure Natrum, Ammonium, die schwefelsaure Kalkerde und Bittererde; die Grundlagen dieser Salze verbinden sich mit der schweflichten Säure, und es wird schwefelsaures Kali gebildet. Da es schwer hält dieses Salz recht rein und trocken darzustellen, so ist bis jetzt noch nicht das Verhältniß seiner Bestandtheile genau bestimmt worden.

D. Vierte Art. Schweflichtsaures Natrum.

§. 90.

Dieses Salz erscheint in durchsichtigen, vierseitigen, prismatischen Krystallen, die zwey breitere und zwey schmälere Seitenflächen haben, mit diedrischen

Endspitzen. Es hat einen kühlenden, schweflichten Geschmack. Man bereitet es wie §. 80. gelehrt worden. Dieses Salz zergeht in der Wärme wie das schwefelsaure Natrum sehr schnell in seinem Krystallisationswasser, und trocknet aus; einer höhern Temperatur ausgesetzt, läßt es einen Theil Schwefel fahren, und wird schwefelsaures Natrum. An der Luft beschlägt es, es überzieht sich mit einem weißen Staube, ohne doch gänzlich in Staub zu zerfallen. Dieser auf der Oberfläche befindliche Staub wird bald schwefelsaures Natrum, das Innere der Krystalle widerstehet dieser Umänderung länger. Vier Theile Wasser, dessen Temperatur zehn Grade ist, lösen einen Theil dieses Salzes auf, kochendes mehr als gleiche Theile dem Gewichte nach. Setzt man die Auflösung der Luft aus, so geht das schweflichtsaure Natrum sehr leicht in schwefelsaures über; es zeigt sich aber nicht das Häutchen wie beym schweflichtsauren Kali §. 89. Die oxidirte gasförmige Salzsäure verwandelt dieses Gas augenblicklich in schwefelsaures. Das Baryt, die Kalkerde, das Kali, entziehen diesem Salze seine Säure. Die Auflösungen der beyden erstern bringen eine Trübung und Niederschlag in der Auflösung desselben zu wege. Die Zersetzung welche durch das Kali bewirkt wird, erkennt man an dem Häutchen welches auf der Oberfläche der Auflösung entstehet. Die schwefelsaure Kalkerde, Bittererde und das schwefelsaure Ammonium zerlegen dieses Salz, welches aus 18 Natrum; 31 schweflichter Säure; 51 Wasser bestehet.

E. Fünfte Art. Schweflichtsaures Strontian.

Ist noch nicht untersucht worden.

F. Sechste Art. Schweflichtsaures Ammonium.

§. 91.

Man erhält dieses Salz theils in Gestalt sechsseitiger Prismen mit pyramidalen, sechsseitigen Endspitzen, oder in Gestalt von Prismen mit vier rhomboidalen Seitenflächen, die nicht deutlich mit drey etwas konvexen Flächen zugespitzt sind. Man bereitet es, indem man in eine mit flüssigem Ammonium gefüllte Flasche gasförmige schweflichte Säure streichen läßt. Auf Kohlen knistert es schwach, es zergeht nicht, wie das schwefelsaure Ammonium in seinem Krystallisationswasser. Erhitzt man es stufenweise in einem verschlossenen Gefäße, so erhält man eine geringe Menge Wasser und Ammonium, und hierauf sublimirt sich das übrige Salz als schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure.

§. 92.

Aus der Luft zieht dieses Salz Feuchtigkeit an, zerfließt, trocknet aber bald wieder, und verwandelt sich in schwefelsaures Ammonium. Unter allen schweflichtsauren Salzen zieht dieses am schnellsten den Sauerstoff aus der Atmosphäre an; löst man es in Wasser auf, so erfolgt diese Absorption noch schneller, und wenige Stunden reichen hin, dieses Salz in schwefelsaures Ammonium zu verwandeln. Wasser, dessen

Temperatur zehn Grade beträgt, löst gleiche Theile dieses Salzes dem Gewichte nach auf, wobey eine beträchtliche Erniedrigung der Temperatur statt findet; kochendes eine größere Menge. Wegen der Flüchtigkeit dieses Salzes wird es von den brennbaren Körpern eher als schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure sublimirt, als in schwefelhaltiges Ammonium verwandelt. Das Baryt, Kali, Natrum, die Kalkerde, zerlegen es sowohl in der Kälte als Wärme vollkommen. In der Kälte zerlegt die Bittererde es zur Hälfte, und bildet mit dem unzerlegten Theile ein dreyfaches Salz; in der Wärme erfolgt die Zerlegung vollständig, schnell auf trocknem Wege, langsamer auf nassem. Das schwefelsaure Kali und Natrum werden von diesem Salze nicht zersetzt, wohl aber die schwefelsaure Kalkerde und Alaunerde. Mit der schwefelsauren Bittererde verbindet es sich ohne sie zu ändern zu einem dreyfachen Salze. Mehrere Metalloxiden treiben das Ammonium aus diesem Salze aus; es bestehet aus 29 Ammonium, 60 schweflichter Säure, 11 Wasser.

G. Siebente Art. Schweflichtsaure Bittererde.

§. 93.

Dieses Salz kommt zuweilen in Gestalt eines Staubes, aber auch in Krystallengestalt, als durchsichtige gedrückte Tetraedern vor. Es hat einen süßlichen, erdichten Geschmack, der bald merklich schwe-

selig wird, und ist völlig ohne Geruch. Man bereitet es nach §. 80. In der Wärme wird es weich, und fließt wie ein weiches Gummi. Durch das Kalciniren, wobey es sich sehr aufblähet, verliert es 45 Procent am Gewichte, welches von dem Entweichen des Krystallisationswassers herkommt. Bey verstärktem Feuersgrade entweicht die schweflichte Säure ungeändert, und die Bittererde bleibt rein zurück. Diese Operation genügt also eine vollständige Analyse dieses Salzes zu bewirken.

§. 94.

An der Luft beschlägt dieses Salz, bleibt aber im Innern durchsichtig; durch Absorption des Sauerstoffs aus der Luft geht es nur langsam in ein schwefelsaures Salz über. Zwanzig Theile Wasser dessen Temperatur zehn Grade beträgt, lösen einen Theil dieses Salzes auf; kochendes Wasser nimmt eine etwas größere Menge in sich, und setzt es beym Erkalten in Krystallengestalt ab. Die Auflösung dieses Salzes geht sehr schnell an der Luft in schwefelsaure Bittererde über. Die schweflichte Säure macht dieses Salz ungleich auflöslicher; drey bis vier Theile Wasser reichen dann hin, einen Theil desselben aufzulösen. Setzt man diese Auflösung vermittelst der schweflichten Säure der atmosphärischen Luft aus, so krystallisirt das Salz so wie die Säure entweicht.

§. 95.

Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian und die Kalkerde zersetzen dieses Salz vollkommen, und entzie-

hen ihm seine Säure. Bringt man in eine Auflösung der schweflichtsauren Bittererde durch schweflichte Säure nur so viel Alkali als zur Sättigung der überschüssigen Säure erforderlich ist, so erhält man die schweflichtsaure Bittererde in Krystallengestalt, und das schweflichtsaure Kali oder Natrum bleiben aufgelößt. Die Auflösung der Kalkerde und des Baryts, die in demselben Verhältnisse zugesetzt werden, geben ihre unauflöslichen schweflichtsauren Verbindungen, die zuerst und abgesondert von den Krystallen der schweflichtsauren Bittererde zu Boden fallen. Das Ammonium verbindet sich mit der sauren Auflösung dieses Salzes zu einem dreyfachen Salze. Die nichtsaure Auflösung giebt mit dem Ammonium nur wenig Niederschlag, weil es wenigstens mit der Hälfte des schweflichten Bittererdensalzes ein dreyfaches Salz bildet. Von den schwefelsauren Salzen wird nur allein die schwefelsaure Kalkerde von diesem Salze zersetzt. Die Bestandtheile desselben sind: 16 Bittererde; 39 schweflichte Säure; 45 Wasser.

H. Achte Art. Schweflichtsaures Ammonium und Bittererde.

§. 96.

Dieses Salz erscheint immer in durchsichtigen unbestimmten Krystallen. Man erhält es, indem man entweder schweflichtsaures Ammonium durch Bittererde, oder schweflichtsaure Bittererde in der Kälte und auf nassem Wege durch Ammonium zersetzt, oder indem

man unmittelbar die Auflösungen dieser beyden Salze vereinigt, oder indem man Ammonium in eine saure Auflösung der schweflichten Bittererde bringt. Im Feuer giebt es schweflichte Säure, sublimirtes schweflichtsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, im Rückstande bleibt reine Bittererde. An der Luft verwandelt es sich mit der Zeit in schwefelsaures Ammonium und Bittererde. Im Wasser ist es ungleich weniger auflöslich als die beyden Salze isolirt, aus welchen es bestehet. Aufgelößt verwandelt es sich schneller als in fester Gestalt, in ein dreyfaches schwefelsaures Salz. Durch das Baryt, die Kalkerde, das Strontian, und die beyden feuerbeständigen Alkalien wird es völlig zersetzt. Das genaue Verhältniß seiner Bestandtheile ist unbekannt. Das schweflichtsaure Ammonium vereinigt sich mit der schwefelsauren Bittererde, das schwefelsaure Ammonium mit der schweflichtsauren Bittererde zu einem dreyfachen Salze.

I. Neunte Art. Schweflichtsaure Glycinerde ist unbekannt.

K. Zehnte Art. Schweflichtsaure Alaunerde.

§. 97.

Die schweflichtsaure Alaunerde kommt als ein weißes Pulver vor, welches sich zart anfühlen läßt, einen anfänglich erdichten, dann schweflichten Geschmack hat. Man erhält dieses Salz, wenn man gasförmige schweflichte Säure in eine Flasche mit

Wasser, in dem reine Alaunerde vertheilt worden, streichen läßt. Die Säure verbindet sich mit der Erde ohne sie auflöslich zu machen; auch wenn die Flüssigkeit einen Ueberschuß von Säure enthält, wird nur ein sehr geringer Theil dieses Salzes aufgelößt. Im Feuer verliert dasselbe seine Säure, und die Alaunerde bleibt beynahe rein zurück, es wird etwas Schwefel abgeschieden, und der Rückstand enthält einen geringen Antheil schweflichtsaure Alaunerde.

Mit der Länge der Zeit geht die schweflichtsaure Alaunerde an der Luft in schwefelsaure über. Ungeachtet vermittelst eines Ueberschusses von schweflichter Säure, nur eine äußerst geringe Menge dieses Salzes aufgelößt wird, so erfolgt doch in diesem aufgelößten Zustande die Umwandelung weit schneller. Setzt man die Auflösung der Luft aus, so überziehet sie sich, indem sie einen schweflichten Geruch ausstößt, mit einem festen, biegsamen Häutchen; auch an den Seitenwänden des Gefäßes setzt sich eine sehr fest anhängende Rinde an, welche anfänglich zwar ein schweflichtsaures Salz ist, aber bald, wie das Häutchen, ein schwefelsaures wird. Ist die schweflichtsaure Alaunerde recht trocken, so wirft sie, wenn man sie mit Wasser in Berührung bringt, Bläschen, fällt aber bald als Staub zu Boden, und zeigt alle Eigenschaften eines unauflöslichen Körpers. Die Metalloxiden geben sehr leicht ihren Sauerstoff an dieses Salz ab, und ändern daher ihre Farbe, so wie sie mit demselben in Berührung kommen. Alle salzfähige Grundlagen, die Kiesel- und Zirkonerde ausgenommen, zersetzen dieses Salz,

und entziehen ihm seine Säure, nur allein die dreyfachen, alaunerdigen, schwefelsauren Salze werden von ihm zerlegt. Es bestehet aus 44 Alaunerde; 32 schweflichter Säure; 24 Wasser.

L. Eilfte Art. Schweflichtsaure Zirkonerde. Unbekannt.

Vierter Abschnitt.

Dritte Klasse.

Von den salpetersauren erdichten und alkalischen Salzen.

I.

Allgemeine Eigenschaften dieser Salze.

§. 98.

Durch die Entdeckungen eines Priestley, Lavoisier, Cavendish, Berthollet wurden die Bestandtheile der Salpetersäure, und zugleich dadurch die Natur der Zusammensetzungen welche diese Säure mit den salzfähigen Grundlagen darstellt, genauer bekannt; man kann daher die Lehre von den salpetersauren Salzen den Theilen der Chemie beyzählen, die nicht die mindeste Dunkelheit darbieten. Man findet beynahe alle diese Salze völlig gebildet in der Natur. Sie

wittern an den Mauern alter Gebäude, auf dem Fußboden der Keller, Scheunen, Ställe u. s. w. aus. Noch hat man sie nicht tief im Innern unsers Erdballs gefunden, sondern immer nur auf der Oberfläche und in geringer Tiefe. In mehreren Gegenden Ostindiens wittern einige dieser Salze freywillig auf dem Erdboden aus. Manchmal findet man sie in Wässern, häufig in den Gefäßen der Pflanzen und ihren Säften; allein das Hauptmittel sie zu erzeugen, ist die langsame Zersetzung und Fäulniß thierischer und vegetabilischer Substanzen.

§. 99.

Das Licht wirkt auf diese Salze nicht. Bey einer sehr hohen Temperatur werden sie alle zersetzt, sie geben Sauerstoffgas, einen geringen Antheil nitrösen Dampf, Stickgas, und ihre Grundlagen bleiben zurück. Das Sauerstoffgas und Stickgas, so wie die atmosphärische Luft bringen keine Wirkung auf diese Salze hervor; enthalten sie Feuchtigkeit, so wird diese von den salpetersauren Salzen angezogen, sie zerfließen dann gewöhnlich, beschlagen aber fast nie. Die brennbaren Körper bewirken ein so schnelles Verbrennen oder Entzünden derselben, daß fast immer eine Detonation welche mit der Entwickelung einer großen Menge Licht und Wärmematerie begleitet ist, dabey statt findet; zugleich erfolgt eine Ausdehnung, die nie mehr oder weniger lebhaftes Geräusch und zerstöhrende Wirkungen äußert. Diese Erscheinung rührt von dem plötzlichen Freywerden einer großen Menge Sauerstoff her, welcher viel Licht und Wärmestoff ent-

hielt, die er jetzt, da er an die brennbaren Körper tritt, fahren läßt.

§. 100.

Läßt man Wasserstoffgas über ein in einer porzellanenen Röhre glühendes, oder schmelzendes salpetersaures Salz streichen, so erfolgt eine lebhafte Detonation, deren Resultat Wasser ist. Bey derselben Temperatur wird die Kohle in Kohlensäure, der Phosphor in Phosphorsäure, der Schwefel in Schwefelsäure, und die Metalle in Oxiden, ja in Säuren, verwandelt, wenn sie einer solchen Umwandlung fähig sind. Man sieht aus dem bisherigen, daß die Erscheinungen welche die Einwirkung der salpetersauren Salze auf die brennbaren Körper hervorbringt, sich auf folgende vier Hauptpunkte zurückführen lassen. Diese Körper werden alle entzündet, sie brennen alle sehr schnell, entwickeln augenblicklich eine sehr große Menge Licht und Wärmestoff, welche mit dem in der Salpetersäure enthaltenen Sauerstoff verbunden war, und die jetzt frey wird, da sich dieser mit den brennbaren Körpern vereinigt, letztere werden endlich vollkommen verbrannt oder mit dem Princip des Verbrennens gesättigt. Alle diese Erscheinungen lassen sich leicht erklären, wenn man bedenkt, daß die Salpetersäure aus 80 Theilen Sauerstoff und 20 Theilen Stickstoff bestehet, daß diese Bestandtheile einander nicht sehr innig anziehen, daß mit dem Sauerstoff in der Salpetersäure eine große Menge Licht und Wärmestoff verbunden ist, daß hingegen derselbe, wenn er sich mit den brennbaren Körpern vereinigt, eine weit konkretere Ge-

stalt annimmt. Was die salpetersauren Salze betrifft, so verbinden sich ihre Grundlagen in größerer oder geringerer Menge mit den Produkten des Verbrennens, oder den hiedurch gebildeten Säuren. Bey der Detonation mit dem Wasserstoff zerfließen die Grundlagen dieser Salze, wenn sie auflößliche Körper sind, in dem erzeugten Wasser. Der Phosphor, Schwefel, die Kohle geben mit den salpetersauren Salzen detonirt, phosphorsaure, schwefelsaure, kohlensaure Salze. Bey der Behandlung mit Metallen, vereinigen sich die erzeugten Oxiden mit einem Theile der salzfähigen Grundlagen u. s. w.

§. 101.

Alle salpetersauren Salze sind im Wasser auflößlich, bey ihrem Auflösen wird Kälte erzeugt, sie schmelzen, wiewohl nur in geringer Menge das Eis, sie sind auflößlicher im warmen als kalten Wasser, und krystallisiren beym Erkalten. Diejenigen Metalloxiden welche ein starkes Bestreben haben sich mit den salzfähigen Grundlagen zu vereinigen, zersetzen die salpetersauren Salze in der Wärme, und scheiden die Salpetersäure ab, dieß ist der Fall mit den Oxiden des Zinns, Zinks, Braunsteins, andre, die nicht mit Sauerstoff gesättigt sind, und eine lebhafte Wahlanziehung gegen denselben äußern, zersetzen, wenn sie mit den salpetersauren Salzen erhitzt werden, die Säure, verwandeln sie in salpetrige Säure, Salpetergas, ja wohl gar in Stickgas. Dieß ist der Fall bey den Oxiden des Eisens, vorzüglich aber bey denen die in Säuren umgewandelt werden können.

§. 102.

Die Kohlensäure, schweflichte, salpetrige Säure, oxidirte Salzsäure und Flußsäure wirken auf die salpetersauren Salze nicht. Die Phosphorsaure zerlegt einige salpetersaure Salze in der Kälte allein nur zum Theil, und zwar hört die Zerlegung auf, sobald sie mit den Grundlagen derselben phosphorsaure Salze mit einem Ueberschuß von Säure gebildet hat. In der Hitze, und indem sie sich verglast, zerlegt sie die salpetersauren Salze vollkommen, die Salpetersäure wird ausgeschieden, während sie mit den Grundlagen phosphorsaure feuerbeständige verglasbare Salze bildet. Die koncentrirte Schwefelsäure entzieht in der Kälte den salpetersauren Salzen die Grundlage, und bildet mit ihnen schwefelsaure Salze. Man bedient sich dieser Säure, um die Salpetersäure aus den salpetersauren Salzen zu gewinnen. Die Salpetersäure wirkt auf diese Salze nicht, es giebt keine salpetersauren Salze mit einem Ueberschuß von Säure. Aus der Auflösung im Wasser werden diese Salze darum von der Salpetersäure gefällt, weil diese ein so großes Bestreben hat sich mit dem Wasser zu verbinden. Die Salzsäure verändert die salpetersauren Salze nur in der Hitze, sie entzieht der Salpetersäure einen Theil ihres Sauerstoffs, verwandelt sie in salpetrige Säure, während sie selbst in oxidirte Salzsäure übergeht. Es entwickeln sich gelbe und rothe Dämpfe, und die Grundlagen vereinigen sich mit Salzsäure. Nur in der Wärme bewirkt die Boraxsäure eine Zerlegung dieser Salze, und bildet boraxsaure Salze. Mehrere metallische Säuren bringen dieselbe Wirkung hervor. Als

generischer Charakter dieser Salze kann noch angemerkt werden, daß die Kieselerde und Alaunerde in der Hitze, ungeachtet ihrer schwachen Anziehung gegen die Salpetersäure, die Entwickelung derselben bewirken, und durch die Einwirkung welche sie auf die Grundlagen äußern, die Zerlegung derselben durch den Wärmestoff, welche sonst unfehlbar erfolgt seyn würde, hindern.

II.

Von den specifischen Eigenschaften der erdigen und alkalischen salpetersauren Salze.

A. Erste Art. Salpetersaures Baryt.

§. 103.

Bergmann und Scheele machten in dem Jahre 1776 auf mehrere Eigenschaften dieses Salzes, welches schwererdiger Salpeter, salpetersaure Schwererde genannt wurde, aufmerksam. Vorzüglich haben aber Vauquelins Versuche zur genauern Kenntniß desselben beygetragen. In seinem reinen Zustande kommt es in regelmäßigen Oktaedern vor, zuweilen erhält man es in glänzenden talkähnlichen Blättchen. Es ist das schwerste der salpetersauren Salze, von einem warmen, stechenden, scharfen, herben Geschmacke. Es ist hart, und wenig zerreiblich, in der Natur ist es noch nicht gefunden worden. Man bereitet es, indem man entweder unmittelbar Baryt und Salpetersäure verbindet, oder indem man

schwefelhaltiges Baryt durch Salpetersäure niederschlägt, oder natürliches kohlensaures Baryt in Salpetersäure auflößt.

§. 104.

Das reine salpetersaure Baryt verknistert auf Kohlen, wird trocken nachdem es aufgewallt hat, und es entstehen an dem Theile welcher die glühenden Kohlen berührt, viele Funken. Erhitzt man es in einer Retorte, so schmilzt es, wallt auf, man erhält eine geringe Menge Wasser, Sauerstoffgas und Stickgas, das Baryt bleibt in Gestalt einer aufgeblähten, porösen, soliden Masse von grauer Farbe zurück. Dieses Verfahrens bediente sich Vauquelin das Baryt rein darzustellen. An der Luft wird dieses Salz wenig verändert, doch wird, wenn sie sehr trocken und warm ist, die Oberfläche desselben etwas undurchsichtig, und scheint, wiewohl schwach, zu beschlagen; ist die Luft hingegen sehr feucht, so scheint es einige Feuchtigkeit anzuziehen. Bey einer Temperatur von zehn Graden, lösen zehn bis zwölf Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf. Während dem Auflösen wird nur eine geringe Erniedrigung der Temperatur hervorgebracht. Drey bis vier Theile kochendes Wasser reichen hin einen Theil salpetersaures Baryt aufzulösen, durch ein sorgfältig geleitetes Erkalten schießt das Salz aus dieser Auflösung in Oktaedern an.

§. 105.

Die Detonation welche erfolgt, wenn man dieses Salz mit glühenden brennbaren Körpern zusammenbringt, ist weniger lebhaft, als bey andern salpeter-

sauren Salzen, es kann daher auch nicht, so wie sie, zur Bereitung sehr entzündlicher durch ihre Detonation wirksamer Zusammensetzungen angewendet werden. Es gehört zu denen Salzen welche die Phosphorsäure zum Theil in der Kälte zersetzt, denen sie einen Theil der Grundlage bis zu dem Grade entziehet, daß sie mit ihm phosphorsaures Baryt mit einem Ueberschuß von Säure bildet. Die Schwefelsäure zersetzt das salpetersaure Baryt völlig, und bewirkt einen unauflößlichen Niederschlag, welcher schwefelsaures Baryt ist; daher ist das salpetersaure Baryt ein sehr wirksames Mittel auch nur geringe Antheile Schwefelsäure die in einer Flüssigkeit enthalten sind, zu entdecken. Es wird von keiner salzfähigen Grundlage zerlegt, zersetzt aber seinerseits alle schwefelsauren und schweflichtsauren Salze (das schwefelsaure Baryt ausgenommen), entzieht ihnen ihre Grundlagen, während das mit der Schwefelsäure oder schweflichten Säure verbundene Baryt zu Boden fällt. Die Analyse dieses Salzes welche allein durch Hitze bewirkt werden kann, giebt als Bestandtheile desselben 38 Salpetersäure; 50 Baryt; 12 Wasser.

B. Zweyte Art. Salpetersaures Kali.

§. 106.

Dieses Salz welches eine gesättigte Verbindung der Salpetersäure mit Kali ist, wurde sonst gemeiner Salpeter, prismatischer Salpeter, salpetersaures Gewächsalkali u. s. w. genannt. Ungeachtet Hales zu Anfange des achtzehn-

ten Jahrhunderts schon eine große Menge Luft aus diesem Salze entband, so ist doch die eigentliche Natur desselben erst seit zwanzig Jahren durch Lavoisier's, Laplace's, Cavendish, Priestley's, Berthollets und meine Versuche in das gehörige Licht gesetzt worden.

§. 107.

Gewöhnlich krystallisirt dieses Salz in Prismen mit sechs gestreiften Flächen mit sechsseitigen pyramidalen, mehrentheils schräg abgestumpften Endspitzen. Es hat einen kühlenden, scharfen, bittern Geschmack, ist sehr zerbrechlich, zerreibt man große Krystalle dieses Salzes, so ist das Pulver etwas feucht, zerreibt man hingegen den Salpeter welcher als eine körnige weiße undurchsichtige Masse krystallisirt ist, so erhält man ein trocknes Pulver. Sein specifisches Gewicht ist noch nicht bestimmt worden.

§. 108.

In mehreren Gegenden Spaniens, Amerika's und bey Molfetta in Apulien, vorzüglich aber in Indien findet man dieses Salz in beträchtlicher Menge dem Erdreiche beygemischt. An tief liegenden Orten, vorzüglich bedeckten gegen Norden gelegenen Gebäuden, erzeugt es sich um so reichlicher, je fleißiger diese Orte mit thierischen Feuchtigkeiten benetzt werden, und je stockender die Luft daselbst ist. Außerdem wittert es an den Mauern und auf dem Fußboden der Ställe, Keller u. s. w. häufig aus; da man es häufig mit Besen von diesen Orten losmacht, und zusammenfegt, so wird es Kehrsalpeter genannt. Oft bietet ihn

uns auch die Natur in einigen Kalkerden und Mergelarten an. Mehrere zu dieser Klasse gehörige Fossilien, geben, wenn man sie einige Zeit der Luft aussetzt, Salpeter, der vorher nicht in ihnen enthalten war. Auch mehrere Pflanzen, als der Berretsch, die Sonnenblume, das Bingelkraut, der Nachtschatten, der Erdrauch, vorzüglich aber der Dill u. s. w. enthalten dieses Salz, einige sogar in solcher Menge, daß man vorgeschlagen hat, sie anzubauen, um aus ihren Säften Salpeter zu gewinnen.

§. 109.

Die Kunst kann die Erzeugung des Salpeters außerordentlich befördern. Wenn man mit Kalkerden, Rasen, verrotteter Erde, zerstoßenem Gyps u. s. w. die Abgänge von Hülsenfrüchten, der Fleischscharren, Gerbereyen, von Fischen u. s. w. kurz die Abgänge von vegetabilischen und animalischen Substanzen mischt, und aus dieser Verbindung kleine Mauern, oder Schichten, die mit Löchern versehen sind, und die man durch Mist, kleine Aeste u. s. w. von einander trennt, errichtet, sie durch ein Dach vor Regen schützt, und der Luft nur langsam die Erneuerung gestattet, sie von Zeit zu Zeit mit Flüssigkeiten aus den heimlichen Gemächern, den Werkstätten wo thierische und vegetabilische Substanzen verarbeitet werden, den Küchen, Schlachthäusern u. s. w. benetzt, so wird sich, vorzüglich wenn noch solche Substanzen wie Asche u. s. w. die reich an Kali sind, zugesetzt werden, nach einiger Zeit Salpeter in reichlicher Menge erzeugen. Der neuern Chemie, welche die Bestandtheile der Sal-

petersäure genau kennt, wird es leicht, diese Erscheinung zu erklären. Dem Stickstoffe der sich unter den angeführten Umständen aus den faulenden organischen Stoffen entwickelt, bietet sich der Sauerstoff der Atmosphäre dar, beyde treten zu Salpetersäure zusammen, der man nur eine schickliche Basis, unter diesen Umständen Kali, darzureichen braucht, um Salpeter zu erhalten.

§. 110.

Der sowohl durch die Natur als Kunst erhaltene Salpeter ist keinesweges rein, sondern muß sowohl von den Erden als von Salzen, die ihm beygemischt sind, geschieden werden. Zu dem Ende laugt man die erhaltene Salpetererde aus, sondert die Flüssigkeit ab, und schüttet sie auf neue Antheile des Materials, welches man so oft wiederhohlt, bis sie recht concentrirt, und jene Materialien von allen salpetersauren Salzen erschöpft sind. Da in der Auflösung eine große Menge salpetersaure Kalkerde enthalten ist, so ist ein Zusatz von Kali oder solchen Substanzen, die Kali enthalten, erforderlich, um eine Zersetzung dieser Salze zu bewirken. Die Lauge wird nun so schnell wie möglich eingekocht, und mehrere fremdartige Salze, welche sich theils auf der Oberfläche der Flüssigkeit absetzen, theils während dem Evaporiren zu Boden fallen, abgesondert. Die koncentrirte Lauge wird zum Krystallisiren hingestellt, aus welcher dann der Salpeter anschießt. Dieser Salpeter ist aber keinesweges völlig rein, sondern mit mehrern fremdartigen Substanzen vermischt, und muß einer Reinigung unterworfen werden. Zu

dem Ende zerschlägt man den erhaltenen Salpeter, welchen man Salpeter vom ersten Sude nennt, und übergießt ihn in hölzernen Gefäßen mit einem Fünftheile kalten Wassers, dem Gewicht nach, rührt die Mischung um und läßt sie so sechs bis sieben Stunden stehen. Die leicht zerfließenden Salze und das Kochsalz, welche der Salpeter enthält, werden aufgelößt, und die Flüssigkeit wird durch einen Abzug, der im Boden des Gefäßes angebracht ist, abgelassen. Man gießt aufs Neue auf den Salpeter ein Zehntheil Wasser, rührt die Mischung um, und läßt sie eine Stunde stehen, dann zieht man die Flüssigkeit abermahls ab. Nun wird der Salpeter zum dritten Mahle mit dem zwanzigsten Theile Wasser übergossen, umgerührt, und das Wasser sogleich abgelassen. Der Salpeter wird nun mit 35 Procent kaltem Wasser ausgesüßt, und nachdem man ihn gehörig abtropfen lassen, in einen kupfernen Kessel eingetragen, in dem man funfzig Procent (seines Gewichts) Wasser zum Sieden gebracht hat. Ist die Auflösung beendigt, so läßt man die Flüssigkeit in einen bleyernen oder kupfernen Trog, der funfzehn Zoll tief, zehn Fuß lang und acht Fuß breit ist, laufen, um zu krystallisiren. Dieses erfolgt ungefähr nach einer halben Stunde. Man bewegt die Flüssigkeit, um das sich bildende Salz in kleine feine nadelförmige Krystalle zu verwandeln, die sehr leicht trocknen. Man langt die Krystalle mit durchlöcherten Kellen heraus, läßt sie in Körben, die rund um das Krystallisirgefäß so gestellt sind, daß das abfließende Wasser sich in diesem sammelt, abtropfen, und bringt sie dann in hölzerne Kasten mit doppeltem

Boden, von welchen der obere durchlöchert ist, wäscht sie mit dem zwanzigsten Theile kalten Wasser ab. Nachdem man ihn zum zweyten Mahle abtropfen lassen, setzt man ihn auf Brettern der Luft aus, wo er dann in wenigen Stunden trocknet. Dieses Verfahren, dessen man sich jetzt in Frankreich bedient, bewirkt in wenigen Tagen das, wozu nach dem ältern mehrere Monathe erforderlich waren. Der so gereinigte Salpeter ist zwar für den technischen nicht aber für den chemischen Gebrauch rein genug, denn er enthält noch einige Procente fremde Salze, vorzüglich Kochsalz. Man reinigt ihn völlig, indem man ihn noch einmahl in warmen Wasser auflößt, und die Auflösung langsam erkalten läßt. Unter diesen Umständen schießt er in Gestalt sehr durchsichtiger regelmäßiger Prismen an. Das Kochsalz scheidet sich zum Theil auf der Oberfläche der Flüssigkeit ab, theils bleibt es in der Mutterlauge zurück.

§. III.

Der Salpeter schmilzt ehe er rothglühet, und ähnelt im Fluß einem Oele; er verliert nur wenig Krystallisationswasser, welches ihm äußerst fest anhängt, trocknet nicht und bleibt stets im Fluß. Beym Erkalten gestehet er zu einer glatten undurchsichtigen Masse von glasigem Bruche. Gießt man ihn geschmolzen in flache glasirte Gefäße, so bildet er eine feste dünne klingende Rinde, die man sonst höchst unschicklich mineralischen Krystall nannte. Der geschmolzene Salpeter ist in seiner Grundmischung nicht verändert, wird er aber stärker erhitzt, als zum bloßen Schmelzen erforderlich ist, und entwickeln sich aus ihm Luftblasen,

so gehet ein Theil seines Sauerstoffs verloren, und das salpetersaure Kali wird salpetrigsaures. Setzt man dieses Erhitzen in einer Destillirgeräthschaft fort, so erhält man eine Menge Sauerstoffgas, welche beynahe ein Drittheil des Salzes, dem Gewichte nach, beträgt, hierauf entwickelt sich Stickgas, und es bleibt reines Kali zurück.

§. 112.

Ist die Luft sehr feucht, so zieht der Salpeter einige Feuchtigkeit aus derselben an, sonst bleibt er an ihr unverändert. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen sieben Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf, diese Auflösung ist mit einer Erniedrigung der Temperatur begleitet. Noch beträchtlicher wird die Erniedrigung der Temperatur, wenn man Eis mit Salpeter vermischt. Kochendes Wasser lößt zwey Theile dieses Salzes, dem Gewichte nach, auf.

§. 113.

Mischt man drey Theile dieses Salzes mit einem Theile Kohle, so erfolgt in der Rothglühhitze, oder bey Berührung mit einem brennenden Körper, eine sehr lebhafte Entzündung. Nimmt man diese Detonation in einem Schmelztiegel vor, so erhält man den sogenannten fixen oder kalischen Salpeter. Bedient man sich aber hiezu eines Flintenlaufs, an den man Blasen angebracht hat, so erhält man kohlensaures Gas, kohlensaures Kali, und kaustisches Kali, Wasser und zuweilen Ammonium, welches durch Vereinigung des Stickstoffs, (der die Basis der

Salpetersäure ausmacht) und des Wasserstoffs (der so häufig die Kohlen begleitet) hervorgebracht wird. Die Detonation des Phosphors mit Salpeter, die große Vorsicht erfordert, und schwierig ist, weil der Phosphor sich früher verflüchtigt, als die Zerlegung erfolgt, giebt Stickgas und phosphorsaures Kali. Der Schwefel verbrennt sehr lebhaft und vollkommen, wenn er mit drey Theilen Salpeter, dem Gewichte nach, vermischt wird, das Resultat dieser Detonation ist schwefelsaures Kali, das sonst Glasers Polychrestsalz genannt wurde. Bey Bereitung der Schwefelsäure aus Schwefel setzt man dem zu verbrennenden Schwefel zehn Procent Salpeter zu, dieß ist der Grund, warum die so bereitete Säure stets einen geringen Antheil schwefelsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure enthält.

§. 114.

Das französische Schießpulver besteht aus 76 Theilen Salpeter, 15 Theilen Kohle und 9 Theilen Schwefel. Das Wesentliche bey dieser Bereitung besteht darin, daß diese verschiedenen Ingredienzien aufs Feinste zertheilt und aufs Innigste mit einander gemischt werden. Man bedient sich jetzt in Frankreich folgender Bereitungsart. Jeder dieser Bestandtheile wird für sich aufs Feinste zerrieben, hierauf mischt man sie gehörig ohne sie anzufeuchten, indem man sie in hölzernen Tonnen, die im Innern mit über einander gestellten Bretchen versehen sind, hin und her schüttelt. Man mengt zugleich das Pulver mit kleinen metallenen Kugeln, um es bey dem Schütteln

noch feiner zu zertheilen. Diese Operation setzt man so lange fort, bis man findet, daß wenn man das Pulver mit einem Messer auf ein Bret streicht, es völlig gleichförmig ohne bunte und harte Stellen erscheint. Diese Mischung wird mit einer hinreichenden Menge Wasser zu einem festen Teige gemacht, indem man sie durch senkrecht stehende Mühlsteine, die sich in einem Troge herumbewegen, fest zusammendrückt. Die so vorbereitete Masse wird dann vermittelst der Siebe und Tonnen gekörnt und polirt. Außerdem besitzt der Bürger Champy ein Verfahren, durch einen äußerst einfachen Mechanismus die Körner des Pulvers gleichförmig rund und groß ohne Abgang von Staubpulver zu erhalten.

§. 115.

Die Wirkungen, welche das Schießpulver hervorbringt, lassen sich im Allgemeinen sehr leicht erklären. Der Schwefel und die Kohle verbrennen vermittelst des Salpeters, der sie von allen Seiten umgiebt, äußerst lebhaft. Bey diesem lebhaften Verbrennen wird kohlensaures Gas, Stickgas, Wasser und Ammonium gebildet. Das Wasser, welches völlig gebildet in dieser Zusammensetzung enthalten ist, spielt, wegen der starken Ausdehnung, die es unter diesen Umständen erleidet, eine wichtige Rolle bey den Wirkungen, die das Pulver hervorbringt. Die große Menge von Gas, welche unter diesen Umständen frey wird, treibt jedes Hinderniß, das sich ihrer Ausdehnung entgegensetzt, fort. Man findet die Bestandtheile eines Schießpulvers, indem man den Salpeter

durch Auslaugen abscheidet, und aus dem Rückstande den Schwefel durch Sublimation darstellt.

§. 116.

Aehnliche detonirende Eigenschaften zeigt das Knallpulver, welches aus drey Theilen Salpeter, zwey Theilen Kali, und einem Theile Schwefel bereitet wird. Erhitzt man diese Mischung allmählich in einem eisernen Löffel auf Kohlen, so zeigt sich in dem Augenblicke, wenn die Mischung geschmolzen ist, eine bläulicht weiße Flamme, und gleich darauf erfolgt eine äußerst heftige Detonation. Die Gründe dieser Erscheinung sind folgende. Das Kali vereinigt sich mit dem Schwefel und bildet schwefelhaltiges Kali, welches sich mit Hülfe des Nitrums in schwefel-wasserstoffhaltiges Kali verwandelt. Bey einer gewissen Temperatur entweicht das schwefelhaltige Wasserstoffgas mit dem Sauerstoffgas des Salpeters; es erfolgt eine Entzündung, und die Luft wird heftig durch die Explosion welche die Entwickelung der Gasarten begleitet, erschüttert. Die Richtigkeit dieser Erklärung ergiebt sich daraus, daß man ein Knallpulver erhält, welches ungleich schneller detonirt, wenn man gleiche Theile Salpeter und schwefelhaltiges Kali in fester Gestalt vermischt.

§. 117.

Eine Mischung aus drey Theilen Salpeter, einem Theile Schwefel, und einem Theile Sägespäne giebt Baume's schnellen Fluß. Bedeckt man in einer Nußschale eine kleine Scheidemünze mit diesem Pulver, und entzundet es, so detonirt es mit Ge-

räusch, und die Münze schmilzt zu einem Kügelchen; welches schwefelhaltiges Metall ist, die Nußschaale bleibt unversehrt. Der Schwefel verbindet sich mit dem Metalle, diese Verbindung befördert der Wärmestoff, der sich aus dem brennenden Holze und Salpeter entwickelt.

§. 118.

Mehrere metallische Substanzen, wenn sie verkleinert werden, detoniren mit dem Salpeter in der Rothglühhitze wie die Kohle und der Schwefel. Diese Körper werden dadurch in Oxiden verwandelt, und verbinden sich zum Theil mit der Basis des salpetersauren Kali. Die Metalloxiden werden nur dann durch den Salpeter verändert, wenn sie nicht mit Sauerstoff gesättigt sind.

§. 119.

Erhitzt man in einer Retorte salpetersaures Kali mit der Hälfte dem Gewichte nach, Phosphorsäure oder Boraxsäure in konkreter Gestalt, so erhält man, wenn diese Säuren anfangen zu schmelzen, Salpetersäure, die von einem geringen Antheile Sauerstoffgas und salpetrigen Dampfe begleitet wird, in der Retorte bleibt phosphorsaures oder boraxsaures Kali zurück. Gießt man sehr koncentrirte und sehr rauchende Salzsäure auf recht trocknen, fein zerriebenen Salpeter, so erhizt sich die Mischung, und man bemerkt bald auf der Oberfläche derselben einen gelbgrünlichen Dampf. Unterstützt man die Einwirkung beyder Substanzen durch Wärme, so erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, und es entwickelt sich eine beträchtliche Menge oxidirter

Salzsäure, welche mit röthlichem nitrösem Dampfe vermischt ist; man findet nachher im Rückstande salzsaures Kali. Man muß dieses als die Folge einer doppelten Wahlanziehung betrachten, einerseits der Salzsäure gegen den Sauerstoff, dann der Salpetersäure gegen das Salpetergas. Ueberdieß muß man die Anziehung in Anschlag bringen, die ein Theil der Salzsäure gegen das Kali ausübt, welches die Salpetersäure, die sich mit einem Antheile Salpetergas verbunden hat, verläßt. Uebergießt man Salpeter mit koncentrirter Schwefelsäure, so entwickeln sich augenblicklich weiße Dämpfe, welche den Geruch und die Eigenschaften der Salpetersäure haben. Nimmt man diese Operation in einer tubulirten Retorte vor, die man in ein Sandbad gebracht hat, und schüttet man zuerst recht trocknen Salpeter in dieselbe, welchen man durch die Tubulirung mit koncentrirter Schwefelsäure (die etwas weniger als die Hälfte, etwas mehr als das Drittheil des angewandten Salpeters dem Gewichte nach betragen muß) übergießt, so erhält man, wenn man eine Vorlage mit einer Röhre, die unter eine Glocke mit Wasser geleitet worden, vorlegt, Salpetersäure die mit salpetriger vermischt ist, und die sich in der Vorlage zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichtet. Unter die Glocke tritt Sauerstoffgas, und die Vorlage füllt sich mit rothen Dämpfen. Die letztere Erscheinung deutet auf eine Zersetzung eines Theils der Säure, welche durch die hohe Temperatur hervorgebracht wird, der die Mischung ausgesetzt ist. In der Retorte bleibt schwefelsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure zurück, welches eine feste sehr

weiße Masse bildet, die auf der Oberfläche blasicht, im Innern aber dicht ist, und ein feines dem Porcellan ähnliches Korn zeigt, nur aber weniger hart ist. Die erhaltene Salpetersäure ist nicht ganz rein, man zieht sie daher noch einmal über recht trockenen Salpeter über, um den Antheil Schwefelsäure der ihr beygemischt ist, wegzuschaffen, zugleich sondert man den nitrösen Dampf ab, der zuerst in die Vorlage übergehet. Der Salpeter giebt ungefähr die Hälfte seines Gewichts an Salpetersäure. Bey der Gewinnung der Salpetersäure durch das angegebene Verfahren ist noch zu bemerken, daß man anfänglich die Retorte vorsichtig erwärmen muß, um ein zu starkes Aufblähen der Mischung zu vermeiden, welche sonst sehr leicht in die Vorlage übersteigen kann. Die Kohlensäure, Flußsäure, schweflichte Säure, oxidirte Salzsäure und salpetrige Säure, wirken auf den Salpeter nicht.

§. 120.

Erhitzt man Kieselerde oder Alaunerde mit Salpeter, so wird, vermöge einer doppelten Wahlanziehung dieser Erden gegen das Kali, und des Wärmestoffs gegen die Salpetersäure, eine Abscheidung dieser letztern bewirkt. Dieser Substanzen, vorzüglich aber des Thons bedient man sich in den Fabriken, in welchen man das Scheidewasser in Menge bereitet. Man kann sich zu diesem Endzwecke auch der gebrannten Alaunerde, oder auch zerstoßner Scherben von Töpferwaare bedienen. Setzt man die Mischung aus Kieselerde und Salpeter einem heftigen Feuer aus,

so trifft man, nachdem die Säure übergegangen ist, im Rückstande eine glasige Fritte, die durch die Einwirkung dieser Erde auf das Alkali erzeugt wird. Nimmt man statt der Kieselerde Alaunerde, so verbindet sich das Kali so innig mit ihr, daß es sich nur mit Mühe davon abscheiden läßt. Man bedient sich dieses Rückstandes mit Vortheil zur Bereitung des Alauns. Nach Bergmann bestehet dieses Salz aus 33 Salpetersäure; 49 Kali; 18 Wasser. Nach Kirwan aus 30 Salpetersäure; 63 Kali; und 7 Wasser.

C. Dritte Art. Salpetersaures Natrum.

§. 121.

Man nennt dieses Salz kubischen Salpeter, rhomboidal Salpeter, salpetersaures Mineralalkali. Es schießt in rhomboidalen Würfeln, oder in Prismen an, deren Durchschnitte Rhomben sind; der Geschmack desselben ist kühlend und etwas bitterer als des salpetersauren Kali. Man erhält dieses Salz, indem man unmittelbar Natrum und Salpetersäure verbindet, oder indem man kohlensaures oder salzsaures Natrum durch diese Säure zersetzt. Wenn es in rhomboidalen Krystallen anschießt, ist es recht rein. Auf glühenden Kohlen verknistert es schwach. Es ist weniger schmelzbar als das salpetersaure Kali, wird eben so wie dieses durch Hitze zersetzt, es entweicht mit Stickgas vermischtes Sauerstoffgas, und die Basis bleibt rein zurück. An der Luft wird es feucht und erweicht sich, ohne doch zu

schmelzen oder sich ganz aufzulösen; es kann daher nicht zur Bereitung des Schießpulvers gebraucht werden. Drey Theile kaltes Wasser lösen einen Theil dieses Salzes auf, kochendes mehr als gleiche Theile. Mit den brennbaren Körpern detonirt es weniger lebhaft als das salpetersaure Kali, es entwickelt sich hiebey eine gelbe Flamme, auch verbrennt es jene nicht so leicht und vollständig wie der Salpeter. Durch das Baryt und Kali wird es zerlegt, und das Natrum abgeschieden. Sonst verhält es sich wie das salpetersaure Kali. Seine Bestandtheile sind nach Kirwan 29 Salpetersäure; 50 Natrum; 21 Wasser.

D. Vierte Art. Salpetersaures Strontian.

§. 122.

Klaproth und Hope sind diejenigen Scheidekünstler welche zuerst dieses Salz entdeckten. Pelletier vorzüglich, aber ganz neuerlich Vauquelin, haben es einer genauern Untersuchung unterworfen. Es krystallisirt in Oktaedern, die denen des salpetersauren Baryts vollkommen ähnlich sind; es hat einen kühlenden, doch etwas weniger scharfen Geschmack als letzteres. Man erhält es, indem man schwefelhaltiges Baryt (das man durch Glühen des schwefelsauren mit Kohle erhalten hat) durch Salpetersäure zersetzt, oder kohlensaures Strontian in dieser Säure auflößt. Um es recht rein zu haben, muß man das in Oktaedern krystallisirte wählen.

§. 123.

Einer lebhaften Hitze ausgesetzt, verknistert es und zerspringt in Stücken, es verliert hiebey 4 Procent Krystallisationswasser. Verstärkt man den Feuersgrad, so erweicht es sich, bläht sich auf, und es entweicht Sauerstoffgas und Salpetergas, im Rückstande bleibt kaustisches Strontian. Man kann diese Operation, die zweckmäßigste reines Strontian zu erhalten, in einem thönernen Decktiegel vornehmen, den man so wählt, daß das salpetersaure Strontian nur die Hälfte desselben einnimmt. Man verstärkt das Feuer allmählich, und sucht durch diese Vorsicht zu verhindern, daß die Masse sich nicht zu sehr aufblähe und aus dem Gefäße heraustrete. Bey diesem Versuche erhält man 47 Procent reines Strontian.

§. 124.

An der Luft bleibt das salpetersaure Strontian unverändert. Fünf Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zehn Graden einen Theil dieses Salzes auf, kochendes nimmt eine größere Menge davon in sich. Mit brennbaren Körpern gemischt, giebt es auf glühende Kohlen gebracht, kaum einige Funken. Eine Mischung aus Kohle, Schwefel und diesem Salze, in demselben Verhältnisse wie im Schießpulver, brannte, nach Vauquelins Erfahrungen nur langsam, warf purpurrothe Funken, und verbreitete eine schöne grüne Flamme, welche die Oberfläche der brennenden Körper leckte. Bringt man etwas gepulvertes salpetersaures Strontian an das Dacht eines Lichtes,

so brennt dieses mit einer lebhaften purpurrothen Flamme. Die Schwefelsäure zerlegt unter allen Säuren dieses Salz am vollständigsten und leichtesten. Die Phosphorsäure zerlegt es in der Kälte zum Theil, in der Hitze, bey welcher die Säure verglast, gänzlich. Eine gleiche Bewandniß hat es mit der Boraxsäure. Die Salzsäure zerlegt zum Theil die Salpetersäure, und bildet mit der Grundlage dieses Salzes salzsaures Strontian. Das Baryt, Kali und Natrum zerlegen das salpetersaure Strontian sowohl auf trocknem als nassem Wege gänzlich, in letzterm Falle setzt sich, wenn die Auflösungen recht koncentrirt sind, das Strontian in krystallinischer Gestalt ab. In der Hitze entziehen die Alaun- und Kieselerde diesem Salze einen Theil der unzerlegten Säure, doch weniger leicht als dem salpetersauren Kali. Nach Vauquelins Analyse bestehet dieses Salz aus 48,4 Salpetersäure; 47,6 Strontian; 4 Wasser.

E. Fünfte Art. Salpetersaure Kalkerde.

§. 125.

Man nennt dieses Salz Kalksalpeter, Balduinischen Phosphor u. s. w. Es krystallisirt in sechsseitigen Prismen, mit sehr langen spitzen pyramidalen Endspitzen; oft kommt es in Gestalt langer, gestreifter, zusammengehäufter Nadeln vor, die einen seidenartigen oder silberartigen Glanz haben. Es hat einen scharfen, warmen, sehr bittern Geschmack. Es kommt äußerst häufig in den Salpetererden, vorzüg-

lich in den Kalksteinen vor, die von selbst sich mit einem Ueberzuge von Salpeter bedecken, desgleichen im Schutt alter Gebäude u. s. w. Nie wird es in fester Gestalt und krystallisirt angetroffen. Beym Salpetersieden ist dieses Salz vorzüglich in der Mutterlauge enthalten, allein nicht rein, sondern mit salpetersaurer Bittererde, salzsaurer Kalkerde, Kochsalz und einem färbenden Stoffe vermischt. Um es recht rein zu haben, setzt es der Chemist aus seinen Bestandtheilen zusammen, zu dem Ende lößt er natürliche kohlensaure Kalkerde in Salpetersäure auf, verdampft die Auflösung bis zur Syrupsdicke, und läßt sie dann langsam erkalten, worauf das Salz in regelmäßiger Krystallengestalt anschießt.

§. 126.

Die salpetersaure Kalkerde schmilzt sehr leicht, und fließt wie ein Oel. Sie trocknet alsdann aus, und erhält die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten, aus diesem Grunde nannte man sie Balduinischen Phosphor. Wird sie stärker erhitzt, so zersetzt sie sich, stößt eine Menge von rothen Dämpfen aus, zugleich entwickelt sich Sauerstoffgas und Stickgas, und die Kalkerde bleibt rein und kaustisch auf dem Boden der Destillirgeräthschaft zurück.

§. 127.

Kein Salz zieht so begierig als dieses die Feuchtigkeit aus der Luft an, man bedient sich daher desselben auch zum Austrocknen der Gasarten. Ist der Salpeter nicht ganz von diesem Salze befreyt, so zieht

er Feuchtigkeit aus der Luft an, und dient nicht zur Bereitung des Schießpulvers. Ein Theil kaltes Wasser lößt vier Theile dieses Salzes auf, kochendes eine noch größere Menge. Es krystallisirt äußerst schwer. Oft gerinnt die dicke Auflösung desselben, welche keine Krystalle mehr giebt, durch die geringste Erschütterung zu einer festen Masse. Unter diesen Umständen erhitzt sich die Flüssigkeit beträchtlich, und der sich abscheidende salzige Körper ist sehr fest. Erhitzt man diesen sehr stark, so absorbirt er unter Entwickelung einer großen Menge Wärme das Wasser welches man auf ihn spritzt.

§. 128.

Die salpetersaure Kalkerde enthält so viel Krystallisationswasser, daß sie nur schlecht die Entzündung brennbarer Körper bewirkt. Die Säuren wirken auf sie wie auf die andern salpetersauren Salze. Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian zerlegen dieses Salz sowohl auf nassem als trocknem Wege. Die Kieselerde und Alaunerde zersetzen es in der Hitze, und treiben die Salpetersäure aus. Man könnte sich daher dieses Salzes zur Bereitung des Scheidewassers bedienen. Oft giebt das Kalkwasser mit der salpetersauren Kalkerde einen Niederschlag, letztere entziehet nehmlich der erstern das Auflösungsmittel; durch Zugießen einer größern Menge Wasser wird er wieder aufgelößt. Alle schwefelsaure Salze, die schwefelsaure Kalkerde ausgenommen, werden durch die salpetersaure Kalkerde, vermöge einer doppelten Wahlanziehung zerlegt. Es wird schwefelsaure Kalkerde gebildet, die zu Boden

fällt, und salpetersaure Salze, die aufgelöst bleiben. Die Bestandtheile dieses Salzes sind 43 Salpetersäure, 32 Kalkerde, 25 Wasser.

F. Sechste Art. Salpetersaures Ammonium.

§. 129.

Dieses Salz wurde sonst flammender Salpeter, ammoniakalischer Salpeter, Salpetersalmiak u. s. w. genannt. Unter den neuern Chemisten hat vorzüglich Berthollet viel dazu beygetragen, die Eigenschaften desselben in das gehörige Licht zu setzen. Es krystallisirt in sechsseitigen Prismen mit sehr spitzen pyramidalen Endspitzen; oft erhält man es auch in Gestalt langer seidenartiger, biegsamer, elastischer Nadeln. Es hat einen sehr scharfen, stechenden, bittern Geschmack. Dem ersten Eindrucke nach, den es auf die Geschmackswerkzeuge macht, scheint es kühlend zu seyn. Man bereitet es, indem man unmittelbar Salpetersäure und Ammonium verbindet, und bringt es durch langsames Verdunsten und Erkalten in Krystallengestalt.

§. 130.

Dieses Salz zergeht sehr leicht in seinem Krystallisationswasser, fährt man fort es der Einwirkung des Feuers auszusetzen, so zergeht es; noch stärker erwärmt, entzündet es sich mit Verbreitung einer weißlichen, ziemlich lebhaften Flamme, es erfolgt eine lebhafte Detonation, und das Salz entweicht als Dampf in die Atmosphäre, wobey zugleich ein Geruch nach

salpetriger Säure wahrgenommen wird. Schüttet man dieses Salz in ein glühendes Gefäß, so erfolgt diese Entzündung augenblicklich. Berthollet, der das salpetersaure Ammonium mit der größten Sorgfalt destillirte, fand, daß bey einem gelinden, stufenweise zunehmenden Feuergrade dieses Salz ohne Entzündung gänzlich zerlegt werde. Es wurde Wasser gebildet, es entwich Sauerstoffgas und Stickgas, und ein Theil der verflüchtigten Salpetersäure wurde von dem in der Vorlage befindlichen Wasser aufgelößt. Manchmahl entweicht ein geringer Antheil nicht zerlegtes salpetersaures Ammonium. Die Verbindung zwischen dem Wasserstoff des Ammoniums und dem Sauerstoff der Salpetersäure, welche unter diesen Umständen langsam erfolgt, erfolgte bey dem lebhaftern Erhitzen schnell, und war mit Entzündung und einer lebhaften Detonation begleitet. Da dieses Salz so leicht zersetzbar ist, so läßt es sich nicht sublimiren.

§. 131.

Das salpetersaure Ammonium zieht die Feuchtigkeit aus der Luft begierig an, und zerfließt. Um es in Krystallengestalt aufzubewahren, muß es ganz trocken in hermetisch verschlossenen Gefäßen aufgehoben werden. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen zwey Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf, heißes Wasser nimmt zwey Theile desselben, dem Gewicht nach, in sich. Mit allen brennbaren Körpern, vorzüglich aber mit Kohle und Schwefel, detonirt das salpetersaure Ammonium lebhaft; doch findet hiebey ein Umstand statt, der es von allen salpetersauren Sal-

zen unterscheidet, seine Grundlage wird dabey zerlegt. Weil es zu viel Feuchtigkeit enthält, kann es zur Bereitung des Schießpulvers nicht gebraucht werden. Die Salzsäure entziehet der Salpetersäure des salpetersauren Ammoniums einen Theil ihres Sauerstoffs, und geht in den Zustand der oxidirten Salzsäure über. Die Boraxsäure und Phosphorsäure vereinigen sich in der Hitze mit der Basis dieses Salzes darum nicht, weil diese früher durch die Wärme zerlegt wird, als diese Vereinigung statt finden kann. Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian, und die Kalkerde zerlegen dieses Salz vollkommen, selbst in der Kälte und durch bloßes Reiben, sie bemächtigen sich seiner Säure, und treiben das Ammonium aus. In der Hitze zerlegt es die Bittererde gänzlich, auf dem nassen Wege nur zum Theil, und bildet mit dem unzerlegten Antheile ein dreyfaches Salz, von dem in der Folge wird geredet werden. Die Bestandtheile des salpetersauren Ammoniums sind: 46 Salpetersäure, 40 Ammonium, 14 Wasser.

G. Siebente Art. Salpetersaure Bittererde.

§. 132.

Dieses Salz wurde sonst bittersalzerdiger Salpeter, salpetriges Bittersalz, salpetersaure Talkerde u. s. w. genannt. Bergmann hat am vollständigsten die Eigenschaften desselben angegeben. Es schießt in vierseitigen, schief abgestumpften Prismen an, zuweilen erhält man es in Gestalt feiner bündelförmig zusammengehäufter Na-

deln. Es hat einen stechenden bittern Geschmack. Man findet die salpetersaure Bittererde häufig an Orten, wo sich salpetersaures Kali erzeugt; es macht einen Bestandtheil der Mutterlauge des Salpeters aus, und bleibt nach dem Krystallisiren des letztern in Verbindung mit der salpetersauren Kalkerde in dieser zurück. Da die Natur uns dieses Salz nicht rein darbietet, so bereitet man es, indem man unmittelbar Bittererde mit Salpetersäure verbindet, und die Auflösung krystallisiren läßt.

§. 133.

Im Feuer ist dieses Salz sehr schmelzbar und trocknet leicht aus. Fährt man fort es zu erhitzen, so entwickeln sich einige Blasen Sauerstoffgas, dann nitröser Dampf, und zuletzt unzerlegte Salpetersäure. Die Bittererde bleibt nach dieser Zerlegung rein zurück. Aus der Luft zieht dasselbe Feuchtigkeit an, und zerfließt, wiewohl langsam. Bey einer Temperatur von zehn Graden lößt das Wasser gleiche Theile der salpetersauren Bittererde auf, warmes eine noch größere Menge. Um es schön krystallisirt zu erhalten, setzt man eine mit kaltem Wasser gemachte Auflösung dieses Salzes in weiten Gefäßen, die nur eine dünne Schichte der Auflösung enthalten, an schönen Sommertagen der Einwirkung der Sonnenstrahlen aus.

§. 134.

Die salpetersaure Bittererde befördert das Verbrennen der brennbaren Körper nur schwer. Sie kann mit den meisten derselben darum nicht detoniren, weil

sie bey einer niedrern Temperatur als bey welcher die Detonation erfolgen könnte, ihre Säure fahren läßt. Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian, und die Kalkerde scheiden die Bittererde aus dieser Verbindung aus. Man hat vorgeschlagen, sich der Kalkerde zur Ausscheidung der Bittererde aus der Mutterlauge des Salpeters zu bedienen. Das Ammonium zersetzt dieses Salz zum Theil, und giebt zur Entstehung eines dreyfachen Salzes Veranlassung. Bergmann giebt folgende Bestandtheile dieses Salzes an: 43 Salpetersäure; 27 Bittererde; 30 Wasser.

H. Achte Art. Salpetersaures Ammonium und Bittererde.

§. 135.

Ich habe zuerst im Jahr 1790 auf dieses Salz aufmerksam gemacht. Es hat einen bittern, scharfen, ammoniakalischen Geschmack; zuweilen kommt es in feinen nadelförmigen Prismen vor. Man erhält es, wenn man salpetersaure Bittererde zum Theil durch Ammonium, salpetersaures Ammonium zum Theil durch Bittererde zersetzt; oder indem man die Auflösungen von salpetersaurer Bittererde und salpetersaurem Ammonium mit einander vermischt. Durch dieses letzte Verfahren erhält man das Salz in Krystallengestalt.

§. 136.

Erhitzt man dieses Salz schnell, so entzündet es sich von selbst, wiewohl nur schwach. Langsam in verschlossenen Gefäßen erhitzt, giebt es, nachdem es ge-

schmolzen ist, Sauerstoffgas, Stickgas, mehr Wasser als sein Krystallisationswasser beträgt, nitrösen Dampf und Salpetersäure, im Rückstande findet man nur die Bittererde. Es wird zwar an der Luft feucht, doch ist es ungleich beständiger als die Salze aus denen es bestehet. Eilf Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zehn Graden einen Theil dieses Salzes auf, kochendes eine größere Menge. Das Ammonium wirkt auf dasselbe nicht, die Bittererde treibt in der Wärme das Ammonium aus, und es bleibt reine salpetersaure Bittererde zurück. Das Kali, Natrum, Baryt, Strontian und die Kalkerde zersetzen es sowohl auf dem trocknen als nassen Wege vollkommen. Reibt man dieses Salz in Krystallengestalt mit einer dieser Grundlagen zusammen, so entweicht Ammonium. Laugt man die neugebildeten Salze aus, so bleibt reine Bittererde zurück. Gießt man in eine Auflösung dieses Salzes eine Auflösung der genannten salzfähigen Grundlagen, so fällt Bittererde zu Boden, und man bemerkt einen Geruch nach Ammonium. Die Bestandtheile dieses Salzes sind 78 Theile salpetersaure Bittererde; 22 Theile salpetersaures Ammonium.

J. Neunte Art. Salpetersaure Glycinerde.

§. 137.

Die salpetersaure Glycinerde nimmt keine krystallinische Gestalt an, sie kommt entweder als Pulver, oder als eine fadige biegsame Masse vor. Anfänglich ist ihr Geschmack sehr zuckerartig, wird zuletzt aber adstringirend. Man erhält sie, indem man rei-

te Salpetersäure mit recht reiner Glycinerde sättigt. Erhitzt man dieses Salz, so erweicht es sich, und schmilzt schnell; wird der Feuersgrad verstärkt, so zersetzt es sich leicht, die Säure scheidet sich in ihre beyden gasförmigen Bestandtheile, und die Basis bleibt rein zurück. Es zieht sehr begierig die Feuchtigkeiten aus der Luft an sich, und zerfließt. Es äußert eine so starke Anziehung gegen das Wasser, daß es äußerst schwer ist, es in trockner Gestalt darzustellen. Nur allein die Schwefelsäure zersetzt diese Verbindung. Alle Erden, mit Ausschluß der Alaunerde, Zirkonerde und Kieselerde, zerlegen so wie die Alkalien, die salpetersaure Glycinerde. Setzt man Kali und Natrum im Uebermaaß zu, so wird die von ihnen ausgeschiedene Glycinerde wieder aufgelößt. Dieses Salz enthält zu viel Feuchtigkeit, als daß es auf Kohlen schmelzen oder brennbare Körper entzünden könnte. Der Alkohol welcher mit dem ausziehbaren Stoffe aus den Galläpfeln gesättigt ist, bewirkt in der Auflösung dieser Masse augenblicklich einen gelbbraunen flockigen Niederschlag, durch dieses, so wie dadurch daß die auflöslichen kleesauren, weinsteinsauren, blausauren Salze keinen Niederschlag hervorbringen, unterscheidet sich dieses Salz vorzüglich von der salpetersauren Alaunerde. Ueberdieß läßt sich die salpetersaure Alaunerde durch die Glycinerde zersetzen, und die Alaunerde wird ausgeschieden. Gießt man die Flüssigkeit ab, fällt man sie durch kohlensaures Kali, und löst man den Niederschlag in Schwefelsäure auf, so erhält man durch einen Zusatz von Kali keinen Alaun. Die Bestandtheile dieses Salzes sind noch nicht genau bekannt, so

viel hat Vauquelin efunden, daß dieselbe Menge Salpetersäure eine etwas größere Menge Glycinerde als Alaunerde zu ihrer Sättigung bedarf.

K. Zehnte Art. Salpetersaure Alaunerde.

§. 138.

Die salpetersaure Alaunerde, die man sonst auch alaunerdigen Salpeter, Alaunsalpeter, Salpeteralaun u. s. w. genannt hat, kommt in zarten, weichen, biegsamen, wenig glänzenden Blättchen vor. Sie hat einen herben und sauren Geschmack, und röthet die blauen Pflanzenfarben. Man erhält dieses Salz, indem man unmittelbar die Alaunerde mit der Salpetersäure verbindet. Es ist unmöglich die Säure dieses Salzes zu neutralisiren, sie bleibt immer hervorstechend, der Wärmestoff trennt sehr leicht die Bestandtheile desselben, erhitzt man es in verschlossenen Gefäßen, so erhält man die Salpetersäure unzerlegt, und die Alaunerde bleibt rein zurück. Es zerfließt an der Luft, und erscheint überhaupt häufig als eine gallertartige Masse. Wegen der großen Menge Wasser die es enthält, befördert es das Verbrennen brennbarer Körper fast nicht, und niemals bewirkt es eine Detonation. Die Schwefelsäure treibt die Salpetersäure vollkommen aus, die Salzsäure verwandelt letztere in salpetrige Säure, sich selbst in oxidirte Salzsäure. Alle salzfähige Basen, mit Ausschluß der Kiesel- und Zirkonerde, entziehen diesem Salze die Säure; es scheint als wenn sich das Kali und Ammonium in sehr geringer Menge mit diesem

Salze verbinden, und ein dreyfaches Salz mit ihm darstellen könnten, doch muß dieses noch genauer untersucht werden. Das Verhältniß der Bestandtheile ist unbekannt.

L. Eilfte Art. Salpetersaure Zirkonerde.

§. 139.

Dieses Salz wurde erst durch Klaproth den Chemisten bekannt. Es erscheint stets in Gestalt kleiner haarförmiger und seidenartiger Nadeln. Es hat einen styptischen Geschmack, man erhält es, wenn man unmittelbar Zirkonerde mit recht koncentrirter Salpetersäure vermischt. Letzteres muß darum geschehen, damit man die Auflösung nur wenig zu verdampfen braucht, um das Salz in Krystallengestalt zu erhalten. Evaporirt man es zu stark, so entweicht die Salpetersäure, und die erdichte Grundlage fällt aus der Auflösung zu Boden. Ueberhaupt ist kein salpetersaures Salz so zerlegbar durch Wärme, als dieses. An der Luft zerfließt die salpetersaure Zirkonerde, in Wasser ist sie äußerst auflöslich. Mit brennbaren Körpern detonirt sie nicht, sie verbrennt sie, wie die Salpetersäure allein thun würde. Die Schwefelsäure schlägt die Zirkonerde aus der Auflösung dieses Salzes als schwefelsaure Zirkonerde nieder. Die Salzsäure verwandelt die in diesem Salze enthaltene Salpetersäure in salpetrige. Alle salzfähige Grundlagen entziehen dieser Verbindung ihre Säure und schlagen die Zirkonerde mehr oder weniger rein nieder.

Fünfter Abschnitt.

Vierte Klasse.

Von den erdichten und alkalischen salpetrigsauren Salzen.

I.

Generischer Charakter dieser Salze.

§. 140.

Bergmann war der erste welcher im Jahre 1775 vermuthete, daß die Salpetersäure in dem Zustande in welchem er sie für phlogistisirt hielt, Salze bilden müsse, welche von denen die sie in ihrem gewöhnlichen Zustande darstellt, verschieden wären, er führt sie daher in seinen Wahlverwandschaften als phlogistisirte Salpeter auf. Uebrigens sind diese Salze den Chemisten ihren Eigenschaften nach sehr unbekannt, der Grund hievon liegt in der Schwierigkeit sie zu bereiten. Unmittelbar läßt sich die Verbindung zwischen der salpetrigen Säure und einer salzfähigen Grundlage nicht bewirken, denn letztere verbindet sich immer mit dem Antheile Salpetersäure, der in dieser Säure enthalten ist, und stellt ein salpetersaures Salz dar; man muß daher die salpetersauren Salze theilweise zerlegen, indem man der Säure derselben durch die Einwirkung des Wärmestoffs, einen Theil ihres Sauerstoffs entziehet; nur muß man auch hier die Vorsicht brauchen, daß man nicht zu star-

kes anhaltendes Feuer giebt, weil die salpetrige Säure, die nur schwach mit ihrer Basis verbunden ist, alsdann ganz entweichen würde. Man erhitzt zu dem Ende die salpetersauren Salze in offenen oder verschlossenen Gefäßen, bis sich aus ihnen, beym Hinzugießen einer koncentrirten Säure, selbst der Salpetersäure, rothe Dämpfe mit einem lebhaften Aufbrausen, entwickeln. In verschlossenen Gefäßen sind sie gewöhnlich bis zu diesem Punkte gekommen, wenn nach dem Sauerstoffgas das sich aus ihnen entbindet, sich eine Spur von rothen Dämpfen zeigt.

§. 141.

Diese Salze sind mehr oder weniger fähig zu krystallisiren, sie haben einen frischen, aber ungleich schärfern salpetrigen Geschmack, der sich zeigt, wenn man sie einige Zeit im Munde hält. Behandelt man sie im Feuer, so zersetzt sich bey einigen die Säure derselben in Sauerstoffgas und Stickgas, andre lassen die salpetrige Säure fahren, und geben, so wie sie die Einwirkung der Wärme trifft, einen rothen Dampf. Den Sauerstoff im gasförmigen Zustande absorbiren sie äußerst schwer, etwas schneller erfolgt die Verbindung, wenn er sich im tropfbarflüssigen Zustande befindet, allein nur mit Mühe und mit der Länge der Zeit gehen sie in salpetersaure Salze über. Es scheint, daß in allen Fällen wo Salpeter erzeugt wird, sich zuerst salpetrigsaure und dann erst salpetersaure Salze bilden, und daß dieser Uebergang nur dann erfolge, wenn sie mehr oder weniger lange Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt sind. In der Regel sind die

salpetrigsauren Salze zerfließend. Sie dienen weniger das Verbrennen der Körper zu befördern als die salpetersauren, indem das Verhältniß des Sauerstoffs gegen den Stickstoff in ihnen ungleich kleiner ist, als in diesen, daher detoniren sie auch nur schwach mit den brennbaren Körpern. Sie sind sehr auflöslich, während ihrer Auflösung wird Kälte erzeugt, sie lösen sich in größerer Menge in warmen als kaltem Wasser auf, krystallisiren beym Erkalten. Auf die Metalloxiden wirken sie wie die salpetersauren Salze. Alle Säuren, mit Ausschluß der Kohlensäure, zerlegen sie. Koncentrirte Säuren, vorzüglich die Schwefelsäure, entwickeln aus ihnen einen rothen dicken Dampf, die koncentrirte Salpetersäure bewirkt dieselben Erscheinungen. Bedient man sich der Salzsäure um die salpetrige Säure abzuscheiden, so wird jene nicht oxidirt. Die oxidirte Salzsäure verwandelt die salpetrigsauren Salze keineswegs in salpetersaure, denn ungeachtet sie das Salpetergas zersetzt, so entgeht dieses doch der Zersetzung, wenn es der Salpetersäure beygemischt ist. In Ansehung der salzfähigen Basen ist noch zu bemerken, daß die Kieselerde und Alaunerde noch mehr die Zerlegung und Abscheidung der Säure aus den salpetrigsauren als aus den salpetersauren befördern.

Da übrigens die Natur dieser Salze noch so unbekannt ist, so soll um Raum zu sparen nichts weiter angeführt werden, als daß das salpetrigsaure Kali noch am besten gekannt ist, und daß man vorzüglich von diesem die allgemeinen Eigenschaften dieser Salze abstrahirt hat. Auch scheint der balduin-

sche Phosphor seine leuchtende Eigenschaften vorzüglich als salpetrigsaure Kalkerde zu besitzen.

Sechster Abschnitt.

Fünfte Klasse.

Salzsaure erdige und alkalische Salze.

I.

Generische Kennzeichen dieser Salze.

§. 142.

Seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hat man vorzüglich sich mit der genauern Kenntniß der Eigenschaften dieser Salze beschäftigt; eigentlich hat man aber seit dem Jahre 1745 durch die Arbeiten eines Margraffs und Duhamels genau die Basis des Kochsalzes von dem vegetabilischen Alkali unterschieden. Seit der Zeit hat man auf die Klasse dieser Salze überhaupt eine größere Aufmerksamkeit verwendet, und auch die verschiedenen Arten welche sie darbietet, genauer kennen gelernt. Mehrere dieser Verbindungen bietet die Natur in fester Gestalt unter den Fossilien im Innern der Erde, andre in Wassern aufgelößt, noch andere in den vegetabilischen und animalischen Substanzen dar, verschiedene dieser Zusammensetzungen kann aber nur die Kunst bereiten.

§. 143.

Der rein salzige, eigenthümliche, oft mit einem bittern, scharfen, stechenden Nebengeschmack, verbundene Geschmack dieser Salze gehört zu den allgemeinen Eigenschaften derselben. Das Licht ändert sie nicht merklich, in der Wärme verknistern und schmelzen sie, mehrere Arten derselben werden durch sie zerlegt und die Säure abgeschieden, doch ist die Säure, ungeachtet ihrer Flüchtigkeit, mit den meisten dieser Grundlagen so innig verbunden, daß sie selbst in der stärksten Hitze nicht getrennt werden kann. Der Sauerstoff und Stickstoff wirken auf die salzsauren Salze nicht, die atmosphärische Luft nur, insofern sie Feuchtigkeit enthält. Die brennbaren Körper äußern auf die salzsauren Salze keine Einwirkung; sie sind alle im Wasser auflöslich, und krystallisiren, indem man entweder langsam ihre Auflösungen verdampft, oder sie mit der nöthigen Vorsicht erkalten läßt. Die meisten salzsauren Salze ertheilen dem Wasser, in dem sie aufgelößt worden sind, die Eigenschaft, eine höhere Temperatur als die von achtzig Graden anzunehmen, ehe es verflüchtigt wird. Die Metalloxiden äußern im Allgemeinen nur eine geringe Einwirkung auf diese Salze, doch besitzen einige die Eigenschaft sie zu zerlegen; sie bemächtigen sich der Säure derselben, und machen eine kleinere oder größere Menge der Grundlage der salzsauren Salze frey, der Wärmestoff befördert oft diese Zerlegung. Mehrere Säuren, vorzüglich aber die Schwefelsäure und Salpetersäure, zerlegen die salzsauren Salze und bemächtigen sich ihrer Grund-

lagen; die ausgeschiedene Salzsäure entweicht häufig in Gasgestalt. Bey der Zersetzung der salzsauren Salze durch Salpetersäure wird diese in salpetrige, die Salzsäure in oxidirte Salzsäure verwandelt. Die Phosphorsäure zerlegt einige wenige salzsaure Salze in der Kälte, allein alle, welches auch bey der Boraxsäure der Fall ist, in der Wärme. Die schweflichte, salpetrige Flußsäure und Kohlensäure wirken auf diese Salze nicht. Die metallischen Säuren zerlegen sie zuweilen. Unter den salzsauren Salzen findet man keines mit einem Ueberschuß von Säure. Die Kieselerde und Alaunerde, vorzüglich aber die erstere, verändern und zerlegen einen großen Theil der salzsauren Salze, treiben die Säure aus, und verbinden sich mit den Grundlagen in einem verglaseten oder halbverglaseten Zustande.

II.

Von den specifischen Eigenschaften der salzsauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

A. Erste Art. Salzsaures Baryt.

§. 144.

Man nannte dieses Salz, dessen Eigenschaften Bergmann und Scheele zuerst untersuchten, sonst auch schwererdiges Kochsalz, salzsaure Schwererde u. s. w. Es krystallisirt in schön durchsichtigen großen Tafeln, die länglicht sind und abgestumpfte Ecken haben. Es hat einen stechenden,

scharfen, herben, gleichsam metallischen Geschmack. Unter den bekannten Salzen gehört es zu den schwersten. In der Natur ist es noch nicht gefunden worden, ungeachtet es Bergmann in einigen Mineralwässern Schwedens vermuthete. Um dieses Salz zu bereiten, glüht man natürliches schwefelsaures Baryt mit Kohle, lößt es in Wasser auf, und zersetzt die Auflösung durch Salzsäure. Der Schwefel fällt zu Boden, und aus der Flüssigkeit schießt, wenn sie bis zum Häutchen abgeraucht und langsam abgekühlt wird, das salzsaure Baryt in Krystallen an. Oft weigert es sich, daß ein Theil Schwefel, der nicht gehörig ausgeschieden worden, sich zwischen die krystallinischen Blättchen setzt, wodurch sie gelbe Flecke erhalten. Um diesen fremden Körper wegzuschaffen, lößt man die Krystalle noch einmal auf, kocht die Auflösung, und filtrirt sie, wenn sie beynahe erkaltet ist. War das schwefelsaure Baryt eisenhaltig, so erhält man ausser dem salzsauren Baryt auch salzsaures Eisen. Um dieses wegzuschaffen, glüht man das Salz in einem Schmelztiegel, um das Eisen zu oxidiren, dieses bleibt dann, wenn das Ganze mit Wasser übergossen wird, unaufgelößt zurück, während das salzsaure Baryt aufgelößt wird. Ein anderes Verfahren dieses Salz zu bereiten, bestehet darin, daß man natürliches kohlensaures Baryt in Salzsäure auflößt, und die Auflösung bis zum Krystallisationspunkte abraucht. Vorzüglich zu empfehlen würde Klaproths Verfahren seyn, der den schwefelsauren Baryt durch Kochen mit einer alkalischen Lauge in kohlensauren verwandelt, und diesen durch Salzsäure, wie eben gesagt worden, zersetzt.

§. 145.

Im Feuer wird das salzsaure Baryt wenig verändert. Es verknistert, verliert sein Krystallisationswasser, trocknet aus, wird pulvericht und schmilzt endlich, wenn die Temperatur sehr hoch ist, ohne zersetzt zu werden. An der Luft bleibt es unverändert. Fünf bis sechs Theile kalten Wassers lösen einen Theil dieses Salzes auf, kochendes Wasser nimmt eine etwas größere Menge davon in sich; beym Erkalten schießt dieses Salz aus der Auflösung, wenn sie durch Abrauchen eine etwas dickliche Konsistenz erhalten hat, in Krystallen an. Keiner der brennbaren Körper vermag dieses Salz zu verändern, von den Säuren zerlegen es nur die Schwefelsäure und Salpetersäure. Es ist beynahe kein kräftiger Mittel die Gegenwart der Schwefelsäure im Wasser darzuthun als dieses Salz. In Wasser das ein Zwanzigtausendtheil dieser Säure enthält, bringt ein Tropfen einer Auflösung der salzsauren Schwererde einen merklichen Niederschlag zuwege, ja selbst dann, wenn die Schwefelsäure ein Neunhunderttausendtheil der Flüssigkeit ausmacht, erfolgt nach wenigen Minuten durch dieses Salz eine merkliche Wolke. Auch die Salpetersäure zersetzt dieses Salz, und bringt in der koncentrirten Auflösung desselben einen Niederschlag zu wege, weil das salpetersaure Baryt nur halb so auflöslich ist, als das salzsaure. Keine salzfähige Basis zerlegt diese Verbindung, weil unter allen Grundlagen das Baryt die stärkste Wahlanziehung gegen die Salpetersäure hat. Alle schwefelsaure Salze, das schwefelsaure Baryt ausgenommen, werden durch das

salpetersaure Baryt zerlegt, und man kann vermittelst desselben einen noch so geringen Antheil dieser Salze in einer Flüssigkeit entdecken. Hundert Theile dieses Salzes bestehen aus 60 Baryt; 24 Salzsäure; 16 Wasser.

B. Zweyte Art. Salzsaures Kali.

§. 146.

Dieses Salz, dessen Eigenschaften schon seit einem halben Jahrhunderte bekannt sind, führte sonst den Namen des Sylvischen Digestivsalzes, oder Fiebersalzes. Es krystallisirt in regelmäßigen Würfeln, oder in rechtwinklichen Parallelepipeden, und hat einen salzigen, bittern Geschmack. Nur selten wird es unter den Fossilien gefunden. Nach einigen soll es in den Sümpfen von Beauvais und in einigen Mineralwässern der Departemente von Calvados und der untern Seine vorkommen. Häufig wird es als Bestandtheil der Asche mehrerer Gewächse gefunden, zuweilen, wiewohl selten, kommt es in einigen thierischen Säften, besonders der Milch, vor. Meistentheils bereitet der Chemist sich dieses Salz durch unmittelbare Zusammensetzung aus Salzsäure und Kali, oder durch Zersetzung der zerfließenden salzsauren Salze durch Kali. Die Auflösung wird bis zum Häutchen abgeraucht, man läßt sie langsam erkalten, worauf das Salz in Krystallen anschießt.

§. 147.

Setzt man das salzsaure Kali der Einwirkung des Feuers aus, so verknistert es, verliert seine kry-

stallinische Form, zerfällt in Pulver und verliert acht Procent Krystallisationswasser. So wie es anfängt roth zu glühen, schmilzt und fließt es, erhitzt man es noch stärker, so entweicht es als weißer Dampf, der dieses Salz selbst ist. Läßt man es, nachdem es gehörig geflossen hat, schnell erkalten, so gestehet es, und springt auf seiner Oberfläche in kleine viereckige parallelogrammenartige Blätter. Ist die Luft feucht, so wird dieses Salz gleichfalls feucht; so wie erstere trocken wird, so wird es auch trocken, und stellt eine feste gleichsam geronnene Masse dar. Drey Theile kaltes Wasser lösen einen Theil dieses Salzes auf, kochendes eine etwas größere Menge; doch ist dieser Antheil so gering, daß es durch das bloße Erkalten aus der Auflösung nicht anschießt. In regelmäßigen Krystallen erhält man es nur dann, wenn man der freywilligen langsamen Verdunstung eine in der Kälte gemachte, gesättigte Auflösung dieses Salzes überläßt, und Pferdehaare hineinhängt, das Gefäß aber, welches die Auflösung enthält, mit einem Tuche überdeckt.

§. 148.

Auf die brennbaren Körper wirkt dieses Salz nicht. Wirft man auf glühende Kohlen etwas von demselben, so entstehet eine gelbliche Flamme; noch ist es nicht ausgemittelt, ob das Salz selbst unter diesen Umständen eine Zersetzung erleide. Durch die Schwefel- und Salpetersäure wird es zersetzt, erstere treibt die Salzsäure in gasförmiger Gestalt aus, letztere wird zum Theil zerlegt und die Salzsäure in oxi-

dirte Salzsäure verwandelt. Die Phosphorsäure und Boraxsäure zerlegen dieses Salz bey einer Temperatur bey welcher sie verglast werden. Nur allein das Baryt vermag unter den salzfähigen Grundlagen das Kali auszuscheiden, vielleicht bewirken in einer sehr großen Hitze die Kieselerde und Alaunerde gleichfalls die Abscheidung eines sehr geringen Antheils von Kali. Die erdichten salpetersauren Salze, vorzüglich die salpetersaure Kalkerde zerlegt dieses Salz gleichfalls, man kann sich daher desselben mit Vortheil bey Bearbeitung der Mutterlauge in den Salpetersiedereyen bedienen. Eine Mittelzahl aus Bergmanns und Kirwans Analysen dieses Salzes geben in hundert Theilen desselben, 62 Kali, 30 Salzsäure, 8 Wasser als Bestandtheile.

C. Dritte Art. Salzsaures Natrum.

§. 149.

Die gesättigte Verbindung der Salzsäure und des Natrums wurde im vorzüglichen Sinne Salz genannt, und jede andre Verbindung die man in der Folge entdeckte, und an der man analogische Eigenschaften wahr nahm, wurde gleichfalls mit dem Namen eines Salzes belegt. Man nennt diese Verbindung auch gemeines Salz, Küchensalz u. s. w. Ungeachtet die Menschen sich dieses Salzes seit undenklichen Zeiten bedient haben, so hat man es doch eigentlich erst gegen die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts zerlegt, und das Verhältniß seiner Bestandtheile genauer bestimmt. Es krystallisirt in Würfeln, die sich aber oft in Gestalt eines Mühlentrichters, oder

einer hohlen, vierseitigen, treppenförmigen Pyramide mit einander verbinden.

§. 150.

Der Geschmack dieses Salzes ist rein salzig und angenehm. Die Natur hat es in großer Menge über den Erdboden verbreitet. Es kommt als ein fester Körper im Innern der Erde vor; mehrentheils ungeformt, seltener krystallisirt, mehr oder weniger durchsichtig, von weißer, rother, blauer, grauer, gelber oder schwarzer Farbe; dieses Salz nennt man Steinsalz. Es wird Bergmännisch in Polen, England, Ungarn, Siebenbürgen, Spanien, Rußland, Tyrol, im Salzburgischen u. s. w. zu Tage gefördert. Außerdem ist es in beträchtlicher Menge im Meerwasser und in den Salzsoolen enthalten. Da die Natur das Küchensalz in so großer Menge darbietet, so wird es nie künstlich bereitet. Das Steinsalz wird ausgegraben, und wenn es rein genug ist, bloß verkleinert, und so zum Gebrauche der Thiere und Menschen angewendet; ist es mit fremdartigen Körpern verunreinigt, so löst man es vorher auf, und sucht durch Verdunsten der Flüssigkeit, verbunden mit den nöthigen Handgriffen, dasselbe rein darzustellen. Ist es schon in Wasser aufgelößt, so bedient man sich in heißen Ländern der Sonnenwärme, in kalten der Kälte, um das Salz von seinem Auflösungsmittel zu befreyen; wo man sich dieser Hülfsmittel nicht bedienen kann, muß man zu dem künstlichen Versieden der Soole seine Zuflucht nehmen. Ist der Salzgehalt der Soole zu gering, so läßt man, ehe man sie versiedet, vorher in den Gra=

dirwerken einen Theil der Wäßrigkeit abdunsten, indem man der Soole die größtmögliche Oberfläche dadurch zu geben sucht, daß man sie durch Dornenbündel und Reiser von der Höhe als einen Regen in ein Behältniß herabfallen läßt, wobey die frey durchziehende Luft die wässerichten Dünste wegführt. Für den Chemisten ist übrigens das auf diese Art bereitete Salz nicht rein genug, da hauptsächlich die zerfließenden salzsauren Salze das salzsaure Natrum verunreinigen, so wird es noch einmal in vier Theilen kaltem Wasser aufgelößt, die Auflösung durchgeseigt, um sie von den fremdartigen Substanzen als Sand, Thon, u. s. w. zu reinigen, dann gießt man tropfenweise eine Auflösung von Natrum zu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, verdunstet die Flüssigkeit, und sammelt das sich auf der Oberfläche in kleinen Würfeln bildende Salz.

§. 151.

Setzt man das salzsaure Natrum einer heftigen Hitze aus, so verknistert es, zerspringt und verliert sein Krystallisationswasser. Fährt man mit der Einwirkung des Feuers fort, so schmilzt es und verwandelt sich in der Rothglühhitze in einen weißen Dampf. Fängt man diesen mit einem kalten Körper auf, so findet man, daß er alle Eigenschaften des salzsauren Natrums besitze. An der Luft erleidet es keine Veränderung, nur dann, wenn die Luft sehr feucht ist, zieht es etwas von dieser Feuchtigkeit an, läßt sie aber fahren, sobald diese trocken wird. Findet man, daß dieses Salz zu sehr die Feuchtigkeit aus der Luft anziehet, oder wohl gar zerfließt, so kann man immer

voraussetzen, daß es mit andern Salzen verunreinigt sey. Nach Kirwan lösen 2,5 Theile Wasser einen Theil salzsaures Natrum auf; nach Bergmann sind dazu 2,82 erforderlich. Man findet nicht, daß warmes Wasser eine beträchtlich größere Menge desselben auflöße, daher krystallisirt es auch nicht durch Erkalten der Auflösung. Beym Auflösen dieses Salzes findet eine beträchtliche Erniedrigung der Temperatur statt.

§. 152.

Ungeachtet der Chemist behauptet, daß das Küchensalz ohne Einwirkung auf die brennbaren Körper sey, so scheint man doch in den Künsten anderer Meinung zu seyn; allein die Wirkung, welche es hervorbringt, liegt wohl darin, daß es einen sehr hohen Grad der Hitze annimmt, und ihn den Körpern, die es unmittelbar berührt, mittheilt. Unter den Metalloxiden zersetzen vorzüglich die des Bleyes und Eisens das salzsaure Natrum, man bedient sich vorzüglich des erstern, um das Natrum aus diesem Salze zu gewinnen; da in der Folge weitläuftiger von diesem Gegenstande soll geredet werden, so wird hier nur so viel bemerkt, daß eine ungleich größere Menge von den Oxiden, als zur Sättigung der in diesem Salze enthaltenen Säure erforderlich ist, muß angewendet werden.

§. 153.

Unter allen Säuren zersetzt die Schwefelsäure das salzsaure Natrum am vollständigsten. Bedient man sich dieser Zersetzung, um die Salzsäure zu ge-

winnen, so schüttet man in eine starke gläserne Retorte hundert Theile abgeknistertes salzsaures Natrum, befestigt an der Retorte zwey Röhren, von diesen ist die eine heberförmig gekrümmt, durch sie gießt man die Schwefelsäure in die Geräthschaft. Die andere geht in eine kleine Woulfische Flasche, die gleichfalls mit einer Röhre versehen ist, durch welche die gasförmige Säure in eine größere geleitet wird, die so viel Wasser enthält, als das Gewicht des salzsauren Natrums, welches zerlegt werden soll, beträgt. Die concentrirte Schwefelsäure, von welcher fünf und siebzig Theile genommen werden, treibt die Salzsäure mit lebhaftem Aufbrausen als ein sehr elastisches Gas aus, dieses wird in der zweyten Flasche verdichtet, während in der ersten die Schwefelsäure, welche mit dem Gas übergehet, gesammelt wird. Hat das erste Aufbrausen nachgelassen, so erwärmt man die Retorte allmählich im Sandbade, um die übrige Salzsäure abzuscheiden. Das Wasser sättigt sich mit der Salzsäure so, daß es zu rauchen anfängt. Der Rückstand in der Retorte ist schwefelsaures Natrum mit einem beträchtlichen Ueberschuß von Schwefelsäure. In einigen Fabriken sucht man das Natrum aus dem Küchensalze, das man vorher in schwefelsaures Natrum verwandelt hat, zu erhalten. In diesem Falle zersetzt man es zuerst in einer Art Oefen, die mit Bley ausgefüttert sind, durch Schwefelsäure. Die entweichende Salzsäure wird durch Röhren in eine mit Bley ausgefütterte Kammer geleitet, und daselbst mit Ammonium verbunden. Der Rückstand wird in einem Reverbezir-Ofen äußerst heftig kalcinirt, um ihm die über-

schüssige Säure zu entziehen; dann wird er mit Kreide und mit etwas mehr als der Hälfte (dem Gewichte nach) Kohlenpulver vermischt. Diese Mischung wird nun aufs Neue äußerst heftig kalcinirt, und so wie sie in teigigen Fluß kommt, fleißig umgerührt, um das Entweichen des Gases und Schwefels zu befördern. Beym Erkalten wird die Masse fest und schwärzlich. Die Kohle zerlegte bey diesem Proceß die Schwefelsäure, es wird Schwefel gebildet, der sich mit der Kalkerde zum Theil verbindet, zum Theil verflüchtigt wird, während ein Antheil Kohlensäure an das Natrum tritt, so daß das Ganze eine Verbindung aus kohlensaurem Natrum, Kalkerde und Kohle ist, welches auch der Fall bey dem verkäuflichen Natrum ist. Man erhält durch dieses Verfahren ungefähr 58 Procent ungereinigtes Natrum. In andern Fabriken bedient man sich der Abgänge des Eisenblechs und des alten Eisens, allein das Natrum, welches durch diese Bereitungsart gewonnen wird, enthält schwefelhaltiges Eisen, auch der Zusatz von schwefelsaurem Eisen und Kohle, von Schwefelkies u. s. w., der in einigen Fabriken üblich ist, ist nicht zu empfehlen.

Von den übrigen Säuren verwandelt sich, wenn man sie mit dem salzsaurem Natrum verbindet, die Salpetersäure in salpetrige Säure, während die Salzsäure in oxidirte Salzsäure umgewandelt wird. Bey einer hohen Temperatur zerlegen die Boraxsäure und Phosphorsäure dieses Salz durch eine doppelte Wahlanziehung, einmahl dieser Säuren gegen das Natrum, dann des Wärmestoffs gegen die Salzsäure.

§. 154. a.

Das salzsaure Natrum wird durch das Baryt und Kali zerlegt, die mit der Salzsäure näher als das Natrum verwandt sind. Wenn man das salzsaure Kali, welches gebildet wird, wieder nutzen kann, welches z. B. wo Alaunwerke sind, der Fall ist, so kann man sich dieser Zersetzung zur Gewinnung des Natrums bedienen. Erhitzt man schwefelsaures Ammonium und salzsaures Natrum, so sublimirt sich salzsaures Ammonium, und es bleibt schwefelsaures Natrum zurück. In einigen Fabriken wird das salzsaure Ammonium auf diese Art bereitet. Man zersetzt die natürliche schwefelsaure Kalkerde durch kohlensaures Ammonium, welches man durch Destillation thierischer Substanzen erhalten hat, dann sublimirt man das schwefelsaure Ammonium mit salzsaurem Natrum, nachdem man vorher beyde Körper einige Zeitlang ihrer wechselseitigen Einwirkung überlassen hat, in schicklichen Geräthschaften.

Im Allgemeinen besitzt das salzsaure Natrum die Eigenschaft mehreren Auflösungen der Salze, die zerfließenden ausgenommen, das Wasser zu entziehen und sie zu fällen, wobey eine gewisse Menge Wärmestoff frey wird. Einige andre Salze, wie das salpetersaure Kali, werden durch dasselbe im Wasser auflößlicher als sie vorher waren, daher vermag eine mit salpetersaurem Kali gesättigte Auflösung eine neue Menge desselben aufzulösen, wenn man ihr salzsaures Natrum zusetzt. Nach Bergmann enthalten 100 Theile dieses Salzes 42 Natrum, 53 Salzsäure, 6 Wasser; nach Kirwan 50 Natrum, 33 Salzsäure,

17 Wasser. Nimmt man die Mittelzahl beyder Analysen, so würden 100 Theile dieses Salzes 46 Natrum, 42,5 Salzsäure, und 11,5 Wasser enthalten.

D. Vierte Art. Salzsaures Strontian.

§. 154. b.

Den vereinten Bemühungen eines Klaproth (der zuerst dieses Salz genau von den übrigen unterschied), Hope, Pelletier und Vauquelin verdankt man die genauere Kenntniß der Eigenschaften dieses Salzes. Es krystallisirt in so langen feinen Prismen, daß es oft schwer wird, die eigentliche Gestalt der Krystalle zu bestimmen, doch sollen sie nach Hauy regelmäßige, sechsseitige Prismen seyn. Es hat einen stechenden, kühlenden, doch nicht herben Geschmack. Man bereitet es, indem man eine schwefelwasserstoffhaltige Verbindung des Strontians durch Salzsäure zersetzt, oder in dieser natürliches kohlensaures Strontian auflößt, oder nach Klaproths Vorschrift schwefelsaures Strontian durch Kochen in einer alkalischen Lauge in kohlensaures verwandelt, und dieses durch Salzsäure zersetzt.

§. 155.

In der Hitze verliert es sein Krystallisationswasser ohne sich zu zersetzen, und bleibt als ein halbdurchsichtiges Email zurück. Es verliert 40 Procent am Gewichte, und absorbirt begierig das Wasser, welches man ihm entzogen hat. An der Luft bleibt es unverändert. Fünf und siebzig Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zwölf Graden hundert Theile die-

ses Salzes auf, während der Auflösung erfolgt eine beträchtliche Erniedrigung der Temperatur.

§. 156.

Durch die Schwefelsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure wird das salzsaure Strontian zersetzt. Durch die erste und letzte dieser Säuren wird schwefelsaures oder phosphorsaures Strontian gefällt, die zweyte bringt nur dann, wenn sie sehr concentrirt ist, eine merkliche Wirkung hervor. Von den salzfähigen Basen zerlegen nur das Baryt, Kali und Natrum dieses Salz, und entziehen ihm seine Säure. Nach Vauquelin enthalten hundert Theile dieses Salzes: 36,4 Strontian; 23,6 Salzsäure; 40 Wasser.

E. Fünfte Art. Salzsaure Kalkerde.

§. 157.

Man hat diese Verbindung sonst auch fixen Salmiak, Kalköl u. s. w. genannt. Leroi, ein Arzt, fand dieses Salz in mehreren abführenden Mineralwässern, und glaubte, daß sie ihre abführende Kräfte von demselben erhielten; ich habe vorzüglich durch meine Versuche dazu beygetragen, die Eigenschaft desselben in ein helleres Licht zu setzen. Es krystallisirt in sechsseitigen Prismen mit glatten, gleichen Seitenflächen, und sechsseitigen pyramidalen Endspitzen, oft sind die Krystalle nadelförmig. Es hat einen scharfen, stechenden, bittern, sehr unangenehmen Geschmack. Es kommt an mehreren Orten, wiewohl in geringer Menge, in der Natur vor, aufgelößt in den Soolen, im Meerwasser, der Mutterlauge, in den Salpeter-

siedereien u. s. w., krystallisirt kommt es in Verbindung mit dem salzsauren Natrum im Steinsalz vor. Gewöhnlich bereitet es sich der Chemist künstlich dadurch, daß er kohlensaure Kalkerde in Salzsäure auflößt.

§. 158.

Im Feuer verliert dieses Salz sein Krystallisationswasser, wird weich, bläht sich auf und schmilzt, bey einer sehr hohen Temperatur entweicht ein nur geringer Antheil von Säure, in diesem Zustande besitzt es die Fähigkeit im Finstern zu leuchten, und wird Hombergischer Phosphor genannt. Dieses Salz zieht die Feuchtigkeit aus der Luft begierig an, und gehört zu denen, die am leichtesten zerfließen. Ein Theil Wasser scheint zwey Theile dieses Salzes, dem Gewichte nach, aufzulösen, wenn man die dicke schmierige Flüssigkeit, die dadurch entsteht, eine Auflösung nennen will, auch zieht sie noch eine größere Menge Feuchtigkeit aus der Luft, unter Freywerden von Wärme, an. Es gehört ferner zu den Salzen, die am schwersten krystallisiren. Ist die Auflösung zu dick, so erfolgen keine regelmäßigen Krystalle, oft, wenn man sie in der Kälte bey völliger Ruhe krystallisiren läßt, reicht die mindeste Erschütterung zu, sie in eine feste, steinharte Masse zu verwandeln, wobey zugleich eine so große Menge Wärmestoff frey wird, daß die Gefäße beträchtlich erhitzt werden. Will man daher recht regelmäßige Krystallen erhalten, so muß die Auflösung nur die Konsistenz eines dünnen Syrups haben.

§. 159.

Auf nassem Wege zerlegt die Phosphorsäure die salzsaure Kalkerde zum Theil oder bis sich phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure gebildet hat; auf dem trocknen Wege erfolgt eine völlige Zersetzung. Gießt man koncentrirte Schwefelsäure auf eine dickliche Auflösung dieses Salzes, so wird die Salzsäure mit Geräusch und unter Entwickelung von Wärme entbunden, es bildet sich schwefelsaure Kalkerde, die sich so häufig absondert, daß die Flüssigkeit beynahe eine feste Gestalt annimmt. Indem die Salpetersäure die Salzsäure ausscheidet, wird erstere zum Theil zersetzt, letztere in oxidirte Salzsäure verwandelt. Die Flußsäure vermag nur einen kleinen Theil dieses Salzes zu zerlegen. Die Boraxsäure treibt die Salzsäure bey einer hohen Temperatur aus dieser Verbindung aus.

§. 160.

Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian fällen die Kalkerde aus der koncentrirten Auflösung dieses Salzes. Die Kieselerde und Alaunerde treiben in der Hitze die Säure aus dieser Verbindung aus. Wirken Kali und Baryt auf eine sehr gesättigte Auflösung dieses Salzes, so scheidet die Kalkerde sich in solcher Menge aus, daß die Flüssigkeit ganz dick wird, diese Erscheinung nannte man ehemals das chemische Wunder. Alle schwefelsaure Salze, mit Ausschluß der schwefelsauren Kalkerde, werden vermöge einer doppelten Verwandschaft durch die salzsaure Kalkerde zer-

setzt, es wird schwefelsaure Kalkerde gebildet, die aus der Auflösung niederfällt, während in der Flüssigkeit die auflößlichern salzsauren Salze zurück bleiben. Auf die salpetersauren wirkt sie nur insofern, als sie der Auflösung einiger derselben die Flüssigkeit entziehet. Man könnte sich der koncentrirten Auflösung der salzsauren Kalkerde, so wie auch derselben in konkreter Gestalt bedienen, um das Krystallisiren weniger auflöslichen Salze zu befördern. Nach Bergmann enthalten 100 Theile dieses Salzes 44 Kalkerde; 31 Salzsäure; 25 Wasser.

F. Sechste Art. Salzsaures Ammonium.

§. 161.

Dieses Salz, das sonst auch den Nahmen Salmiak führte, ist seit langer Zeit gebraucht und angewandt worden; erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts hat man aber richtigere Begriffe über seine Zusammensetzung und Bereitung; und zwar war Geoffroi der jüngere derjenige, welcher diesen Gegenstand aufklärte, Duhamel bewirkte in der Folge die Zerlegung desselben durch Kreide und Kalkerde; noch mehr berichtigten Blacks Versuche unsere Begriffe über diesen Naturkörper, so daß die neuern Versuche eines Scheele, Bergmann, Berthollet u. s. w. nur als Bestätigungen jener frühern Arbeiten zu betrachten sind. Am häufigsten kommt dieses Salz in Gestalt langer vierseitiger Pyramiden vor. Oft reihen sich die Krystalle so an einander, daß sie dem Bart einer Feder, oder den Blättern der Farrenkräu-

ter gleichen. Pelletier erhielt Krystallen dieses Salzes welche Oktaedern waren. Es hat einen stechenden, kühlenden, bittern, ammoniakalischen Geschmack, ist biegsam, springt unter der Keule des Mörsels, läßt sich zusammendrücken und in ein kleiner Volumen bringen. Es hält schwer es zu pulvern. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,42. Man findet das salzsaure Ammonium in der Nähe der Vulkane sublimirt von verschiedenen Farben, und in verschiedenen Mischungen; aufgelößt in einigen Wässern im Toskanischen, in den Gebürgen der Tatarei, im Thibetanischen, in den Hölen in der Gegend von Puzzuolo. Einige Chemisten wollen es in den Pflanzensäften gefunden haben. In den thierischen Substanzen, vorzüglich wenn sie in Fäulniß übergegangen sind, wird es häufig angetroffen.

§. 162.

Man bereitete dieses Salz sonst beynahe ausschließlich in Aegypten. Durch einen Brief den Lemére Consul zu Kairo im Jahre 1719 an die Academie zu Paris schrieb, lernte man die in Aegypten übliche Bereitungsart desselben in Europa kennen. Man sammelt in diesen Ländern die Exkremente der Kameele, Ochsen, überhaupt derjenigen Thiere welche salzige Pflanzen fressen, trocknet sie, indem man sie an der Oberfläche der Mauern aufstellt, und braucht sie, da andre Brennmaterialien fehlen, als Feurungsmittel. Aus dem sich ansetzenden Ruß gewinnt man das salzsaure Ammonium. Es werden große gläserne Ballonen die anderthalb Fuß im Durchmesser haben, und

mit einem einige Linien langen Halse versehen sind, bis vier Querfinger unter den Hals mit diesem Ruß angefüllt, und mehrere Reihen derselben in einer Art Ofen aufgestellt, in dem man eine beträchtliche Hitze erregen kann. Man unterhält das Feuer zwey und siebzig Stunden, am zweyten Tage fängt das salzsaure Ammonium an, sich zu sublimiren und in den obern Theilen der Gefäße festzusetzen. Nach dem Erkalten zerbricht man die Gefäße, und nimmt die Salzkuchen heraus, die ein Drittheil soviel wiegen als die Menge des dazu angewandten Rußes, nnd dessen Oberfläche mit Ruß oder einem kohlenstoffhaltigen empireumatischen Oele überzogen sind. Seit ungefähr vierzig Jahren hat man in Europa mehrere Fabriken dieses Salzes angelegt, in denen es nicht als Edukt wie in Aegypten, sondern als Produkt gewonnen wird. An einigen Orten fällt man die Mutterlauge der Salzsoolen durch kohlensaures Ammonium, welches man aus thierischen Substanzen ausgeschieden hat, nachdem sich die kohlensaure Kalkerde ausgeschieden hat, verdunstet man die Flüssigkeit, und sublimirt das salzsaure Ammonium. An andern Orten wie zu Franciade bey Paris, verbindet man in einem großen bleyernen Recipienten die Salzsäure, welche in Gasgestalt aus dem salzsauren Natrum durch Schwefelsäure entbunden worden, mit Ammonium, das man durch Destillation thierischer Substanzen gewonnen hat. Endlich zersetzt man natürliche schwefelsaure Kalkerde durch flüssiges kohlensaures Ammonium, welches man durch Destillation thierischer Körper erhalten hat. Die überstehende Lauge welche schwefelsaures Ammonium

enthält, wird abgeraucht, und das erhaltene Salz in Sublimir-Gefäßen mit Kochsalz behandelt. Die Schwefelsäure verbindet sich unter diesen Umständen mit dem Natrum, während die Salzsäure sich mit dem Ammonium verbindet. Gewöhnlich muß das in Fabriken bereitete salzsaure Ammonium für den chemischen oder innern Gebrauch noch ferner gereinigt werden; zu dem Ende sublimirt man es entweder mit der nöthigen Vorsicht, oder löst es in warmen Wasser auf und läßt es aus der Auflösung krystallisiren.

§. 163.

Dieses Salz ist schmelzbar, und verflüchtigt sich oft früher als es schmilzt. Streuet man etwas als Pulver auf Kohlen, so entweicht es als weißer Dampf in die Luft, und auf den Kohlen bleibt nichts zurück; zugleich bemerkt man einen eigenthümlichen faden Geruch. Ist das Feuer sehr heftig, so unterscheidet man den der Salzsäure und des Ammoniums, welches auf eine Zerlegung dieses Salzes bey einer hohen Temperatur hindeutet. An der Luft wird dieses Salz nicht geändert, und zieht nur dann, wenn sie sehr feucht ist, einige Feuchtigkeit aus derselben an. Drey bis vier Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zehn Graden, einen Theil dieses Salzes auf, wobey zugleich eine sehr merkliche Kälte erzeugt wird. Kochendes Wasser nimmt gleiche Theile desselben in sich, und ein Theil krystallisirt aus demselben beym Erkalten. Gewöhnlich schießt es unter diesen Umständen zu einer weißen Masse an; die durch freywilliges Verdampfen erhaltene Krystalle sind regelmäßiger. Unter

diesen Umständen enthält das salzsaure Ammonium ungleich mehr Wasser, als wenn es durch Sublimation gereinigt wird.

§. 164.

Durch die Schwefelsäure wird dieses Salz, so wie die salzsauren Salze überhaupt, zersetzt; die Salpetersäure bewirkt gleichfalls eine Zersetzung; zugleich wird die Salzsäure in oxidirte Salzsäure verwandelt. Durch bloßes Zusammenreiben scheiden das Baryt, Kali, Natrum, Strontian und die Kalkerde das Ammonium aus dieser Verbindung in Gasgestalt aus. Noch vollkommner gelingt die Zersetzung, wenn man Wärme zu Hülfe nimmt. Selbst die Bittererde, die in der Kälte dieses Salz nur zur Hälfte zerlegt, und mit ihm ein dreyfaches Salz bildet, scheidet bey einer hohen Temperatur das Ammonium ganz aus. Ehemals zersetzte man das salzsaure Ammonium durch Kalkerde, um den sogenannten Salmiakspiritus zu erhalten. Man destillirte in einer steinernen Retorte einen Theil salzsaures Ammonium mit drey Theilen lebendigem Kalke, und legte eine sehr geräumige Vorlage vor. Oft sprang ungeachtet der Oeffnung, mit der diese versehen war, und durch welche ein großer Theil des gasförmigen Ammoniums ungenutzt entwich, der Apparat; vorzüglich ereignete es sich, wenn der Kalk recht kaustisch, und das salzsaure Ammonium sublimirt worden war. Man empfahl daher der Mischung etwas Wasser zuzusetzen, die Flüssigkeit band zwar einen Theil des gasförmigen Ammoniums, allein sie wurde bald gesättigt, und eine beträchtliche Menge

des gasförmigen Ammoniums ging dennoch verloren. Jetzt entgeht man allen diesen Unbequemlichkeiten, wenn man sich zu dieser Destillation des Woulfischen Apparats bedient. In hundert Theilen dieses Salzes sind 40 Ammonium, 52 Salzsäure, 8 Wasser enthalten.

G. Siebente Art. Salzsaure Bittererde.

§. 165.

Man hat dieses Salz Bitterkochsalz, salzsaure Talkerde, auch Salzasche genannt. Black unterschied es zuerst als einen eigenthümlichen Körper; Bergmann untersuchte es in der Folge genauer, und machte auf seine vorzüglichsten Eigenschaften aufmerksam. Bis jetzt hat man es noch nicht in bestimmbaren Krystallen darstellen können, es erscheint als ein Pulver in kleinen unförmlichen Nadeln, auch als eine Art Gallerte. Es hat einen bittern, unangenehmen Geschmack. In der Natur kommt es in Verbindung mit salzsaurem Natrum und Kalkerde vor, so findet man es in den Soolen, im Steinsalz; in Verbindung mit salzsaurem Natrum kommt es in den Mineralwässern von Balaruc, mit schwefelsaurer Bittererde verbunden, in dem Sedlitzer Bitterwasser vor. Gewöhnlich wird es künstlich bereitet, indem man Salzsäure mit Bittererde sättigt, und dann die Flüssigkeit verdampft.

§. 166.

Setzt man dieses Salz dem Feuer aus, so schmilzt es und trocknet bey der ersten Einwirkung des Feuers

aus; dann bläht es sich auf, wird weich, wirft Blasen, und läßt die Salzsäure in Gasgestalt fahren. Nach dieser Zersetzung bleibt die Bittererde rein zurück. An der Luft wird es sehr bald feucht und zerfließt. Kaltes Wasser löst gleiche Theile desselben auf, kochendes eine größere Menge. Nach Bergmann krystallisirt dieses Salz dann, wenn man eine durch Evaporiren sehr eingeengte Auflösung desselben plötzlich einer beträchtlichen Kälte aussetzt.

§. 167.

Die Schwefelsäure scheidet die Salzsäure rein aus dieser Verbindung, die Salpetersäure als oxidirte Salzsäure. Von der Phosphorsäure wird sie zum Theil in der Kälte zersetzt. Da in der Hitze die Salzsäure aus diesem Salze entweicht, so kennt man weder das Verhalten der Phosphorsäure, noch das der Boraxsäure bey einer hohen Temperatur. Das Baryt, Kali, Natrum, Strontian, die Kalkerde, scheiden die Bittererde aus. Das Ammonium trennt die Bittererde nur zum Theil von der Säure, und bildet mit dem unzerlegten Salze ein dreyfaches Salz. Man muß bey diesem, so wie bey allen bittererdigen Salzen, um ein Drittheil Bittererde abzuscheiden, ungefähr acht bis zehnmal so viel Ammonium anwenden als nöthig wäre, um die in diesem Salze befindliche Salzsäure zu sättigen. Vermöge einer doppelten Wahlanziehung zersetzt die salzsaure Bittererde mehrere schwefelsaure und salpetersaure Salze. Bergmann giebt folgende Bestandtheile desselben an: 41 Bittererde; 34 Salzsäure; 25 Wasser.

H. Achte Art. Salzsaures Ammonium und Bittererde.

§. 168.

Bergmann erwähnte dieses Salzes zuerst in seiner Abhandlung über die Bittererde; ich habe in dem vierten Bande der Annales de Chimie 1790 es genauer seinen Eigenschaften nach, beschrieben. Es krystallisirt in sehr kleinen polyedrischen Krystallen, die sich schnell aus dem Wasser absondern, deren Gestalt aber noch nicht bestimmt ist. Es hat einen bittern und zugleich ammoniakalischen Geschmack. Man bereitet es, indem man salzsaures Ammonium mit salzsaurer Bittererde verbindet, oder indem man salzsaures Ammonium in der Kälte zum Theil durch Bittererde zersetzt, wobey die Auflösung dieser Körper fleißig umgerührt werden muß, oder indem man die salzsaure Alaunerde durch Ammonium zerlegt.

§. 169.

Im Feuer wird dieses Salz zersetzt, das salzsaure Ammonium wird verflüchtigt, und die salzsaure Bittererde läßt ihre Säure fahren. An der Luft bleibt es unverändert, doch zieht es die Feuchtigkeit aus derselben an, und zerfließt. Sechs bis sieben Theile kalten Wassers lösen einen Theil dieses Salzes auf, warmes Wasser eine etwas größere Menge; im allgemeinen ist es etwas weniger auflöslich, als jedes der Salze einzeln, aus denen es bestehet. Die Säuren zersetzen es wie jedes andre salzsaure Salz. Das

Baryt, Kali, Natrum, Strontian und die Kalkerde scheiden die Bittererde, so wie das Ammonium vollkommen aus; hundert Theile desselben enthalten 73 salzsaure Bittererde; 27 salzsaures Ammonium.

I. Neunte Art. Salzsaure Glycinerde.

§. 170.

Vauquelin sagt, dieses Salz nähere sich in seinen Eigenschaften sehr der salpetersaure Glycinerde, nur krystallisire es leichter, ziehe keine Feuchtigkeit aus der Luft an, und gebe in Alkohol aufgelößt, eine sehr angenehme zuckerartige Flüssigkeit. Zu diesen Eigenschaften würde ich noch hinzufügen, daß es im Feuer die Säure fahren läßt; durch die Schwefel- und Salpetersäure, die sich seiner Grundlage bemächtigen, zerlegt wird, auch durch die Phosphorsäure bey einer hohen Temperatur, und durch alle alkalische und erdichte Grundlagen, die sich mit der Säure verbinden, mit Ausschluß der Alaunerde, Zirkonerde und Kieselerde.

K. Zehnte Art. Salzsaure Alaunerde.

§. 171.

Man hat diese Verbindung salzsauren Alaun, alaunerdiges Kochsalz, Thonsalz, Thonkochsalz genannt. Sie kommt gewöhnlich als gallertartige Masse, oder als ein weißer Staub vor, selten in unbestimmten Krystallen. Dieses Salz

hat einen salzigen, styptischen, sauren, scharfen Geschmack. Röthet die Lackmustinktur und den Veilchensyrup. Man bereitet es, indem man unmittelbar Salzsäure und Alaunerde verbindet; es bleibt übrigens immer ein Ueberschuß von Säure.

§. 172. a.

Im Feuer schmilzt dieses Salz sehr leicht, und wird zersetzt; die Säure läßt es noch leichter fahren, als die salzsaure Bittererde. Es gehört zu den zerfließbarsten Salzen die bekannt sind, ist sehr leicht auflöslich, und erscheint häufiger in einer gallertartigen als festen Gestalt. Von den Säuren wird es so wie die übrigen salzsauren Salze und zwar noch leichter, als diese, zersetzt. Mehrere Metalloxiden zersetzen es, und treiben bey einer hohen Temperatur die Salzsäure als oxidirte Salzsäure aus. Alle salzfähige Grundlagen, mit Ausschluß der Zirkonerde und Kieselerde, scheiden die Alaunerde ab.

L. Eilfte Art. Salzsaure Zirkonerde.

§. 172. b.

Im Jahre 1793 machte Klaproth diese Verbindung bekannt, auch Vauquelin hat sie zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht. Dieses Salz krystallisirt in kleinen Nadeln, es hat einen herben, etwas scharfen Geschmack, man erhält es, indem man die Zirkonerde unmittelbar in Salzsäure auflößt, und die Auflösung krystallisiren läßt. Im Feuer wird es sehr schnell zersetzt, und die Säure entweicht; aus

der Luft zieht es begierig Feuchtigkeit an. Im Wasser ist es sehr auflöslich, und krystallisirt, wenn man die durch Abdampfen eingeengte Auflösung in die Kälte bringt. Die Schwefelsäure und Phosphorsäure zersetzen dieses Salz, indem sie sich mit der Basis desselben verbinden. Alle erdige und alkalische Grundlagen trennen die Erde aus der Auflösung dieses Salzes.

M. Zwölfte Art. Salzsaure Kieselerde.

§. 173.

Schon im vorhergehenden wurde gezeigt, daß die Kieselerde in ihrem fein zertheilten Zustande in Salzsäure auflöslich sey. Diese Auflösung geht durch die Zwischenräume des Filtrums hindurch, ist klar und wasserhell und stets sauer. Wird sie langsam verdunstet, so gestehet sie zu einer durchsichtigen Gallerte; kocht man sie hingegen, so fällt die Kieselerde daraus zu Boden. Ungeachtet diese Verbindung nach den gewöhnlichen Begriffen keineswegs ein Salz genannt werden kann, so hat man ihr hier doch eine Stelle anweisen wollen, weil die angeführten Eigenschaften auf eine Wahlanziehung zwischen der Kieselerde und Salzsäure hindeuten.

Siebenter Abschnitt.

Sechste Klasse.

Verbindungen der oxidirten Salzsäure mit den erdichten und alkalischen Grundlagen.

I.

Allgemeine Eigenschaften dieser Salze.

§. 174.

Diese Klasse von Salzen blieb bis zum Jahre 1786 den Scheidekünstlern völlig unbekannt. In diesem Jahre entdeckte Berthollet die merkwürdige Verbindung welche diese Säure mit dem Kali darstellt. In der Folge wurden durch Van-Mons, Lavoisier, Dollfuß, Gadolin, Tromsdorf, Vauquelin und mich, diese Arten von Verbindungen genauer untersucht.

§. 175.

In Rücksicht dieser Salze ist zu bemerken: 1) daß sie nicht durch die unmittelbare Verbindung der tropfbarflüssigen Säure mit den salzfähigen Grundlagen bereitet werden können, und daß sie zersetzt werden, und in gewöhnliche salzsaure Salze übergehen, sobald man diese Verbindung durch Wärme unterstützen will; 2) daß in dem Augenblicke in welchem sich diese Körper mit einander verbinden, die oxidirte Salzsäure in

einen Zustand der Verdichtung übergehet, sich mit einer noch größeren Menge Sauerstoff vereinigt, und so an die Salze tritt, wodurch sie hauptsächlich ihre eigenthümliche Eigenschaften erhalten. Man muß daher die salzigen Verbindungen, welche in diesem Abschnitte betrachtet werden, keinesweges für Verbindungen der oxidirten Salzsäure, sondern der oxidirten Salzsäure die sich eine größere Menge Sauerstoff angeeignet hat, halten. Daher erhält man stets, wenn man diese Salze bereitet, zugleich salzsaure Salze, weil der eine Antheil der oxidirten Salzsäure ihre größere Menge Sauerstoff an den andern abgiebt, dadurch gewöhnliche Salzsäure wird, während jene in den Zustand der überoxidirten Salzsäure (wenn man sich dieses Ausdrucks bedienen darf,) übergehet.

§. 176.

Häufig bedient man sich der mit Kohlensäure mehr oder weniger gesättigten Grundlagen, um diese Salze zu bereiten, dieß geschiehet darum, weil es bequemer und weniger kostspielig ist, diese Verbindungen als die Grundlagen in ihrem reinen Zustande anzuwenden. Man bemerkt hiebey, daß wenn die Grundlagen nicht vollkommen gesättigt waren, derjenige Antheil der keine Kohlensäure enthält, sich früher mit der oxidirten Salzsäure verbinde, als der andere damit gesättigte Antheil.

§. 177.

Ungeachtet das Licht diese Salze nicht zersetzt, so hat es doch einen merklichen Einfluß auf ihre Zersetzung. Daher scheint zum Theil die phosphorescirende, detonirende Eigenschaft derselben zu rühren,

die beym Druck und Reiben derselben sich äußert, auch läßt sich erwarten, daß das durch Wärme unterstützte Licht ihre Zersetzung bewirken werde. Erhitzt man sie in durchsichtigen Gefäßen über glühenden Kohlen, so schmelzen sie und wallen auf, es erfolgt ein Aufbrausen und es entweicht sehr reines Sauerstoffgas, dessen Menge ein Sechstheil bis ein Drittheil ihres Gewichts beträgt. Ist alles Sauerstoffgas entwichen, so sind sie in gewöhnliche salzsaure Salze verwandelt. Ein anderes diese Salze auszeichnendes Kennzeichen ist die Energie mit welcher sie brennbare Körper entzünden. Von der Detonation welche durch einige der salpetersauren Salze hervorgebracht wird, unterscheidet sich die, durch diese Salze bewirkte, dadurch, daß sie ungleich schneller und lebhafter ist, daß die Flamme weißer und glänzender erscheint, daß die Entzündung zuweilen von selbst erfolgt, wenn diese Körper gerieben oder durch einen Schlag erschüttert werden, endlich daß die nach erfolgter Detonation bleibende Rückstände, salzsaure Salze sind, und nur den Antheil Sauerstoff verloren haben, mit dem sie überladen waren.

§. 178.

Diese Zusammensetzungen sind alle mehr oder weniger auflöslich in Wasser, manchmal krystallisiren sie leichter, manchmal schwerer als die einfachen salzsauren Salze, auch geben sie Krystalle die von denen welche salzsaure mit derselben Basis geben, verschieden sind. Alle werden durch Säuren zersetzt, bey einigen erfolgt hierbei ein lebhaftes Verknistern, und es entweicht ein gelbgrünlicher Dampf von lebhaftem Geruche. Dieser Dampf ist wirklich überoxidirte

Salzsäure, er ist schwer, fällt in Gestalt kleiner gelbgrünlichen Tröpfchen herab, und bildet an den Körpern, an welche er sich anhängt, gleichsam ölichte Streifen. Nähert man diesem dichten Dampfe, den eines brennenden Lichtes oder Lampe, so erfolgt oft eine lebhafte Detonation. Ein Theil dieser dicken Säure umschwebt stets die in diese Klasse gehörigen zersetzten Salze, sie hat eine dickliche Konsistenz, wirft Blasen welche verknistern, und entzündet alle brennbare Körper. Diese Erscheinung, so wie die meisten der bisher angegebenen, sind eigentlich nur bei dem überoxidirten salzsauren Kali, welches überhaupt das einzige von diesen Salzen ist, das man genauer kennt, beobachtet worden. Diese Salze verwandeln die schwefligt- und phosphorigtsauren in schwefelsaure und phosphorsaure. Mehrere Metalloxiden zersetzen sie, wenn sie nicht mit Sauerstoff gesättigt sind. Die Metalle werden schnell durch sie oxidirt, auch ändern sie sehr stark und schnell die Auflösungen aller derjenigen die nicht vollkommen oxidirt sind.

II.

Von den specifischen Kennzeichen der überoxidirten salzsauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

§. 179.

Ungeachtet Fourcroy neun verschiedene Arten dieser Salze in gegenwärtigem Abschnitte in folgen-

der Ordnung aufstellt: 1) überoxidirtsalzsaures Baryt 2) überoxidirtsalzsaures Kali 3) überoxidirtsalzsaures Natrum 4) überoxidirtsalzsaures Strontian 5) überoxidirte salzsaure Kalkerde 6) überoxidirte salzsaure Bittererde 7) überoxidirte salzsaure Glycinerde 8) überoxidirte salzsaure Alaunerde 9) überoxidirte salzsaure Zirkonerde; so sind doch von diesen Verbindungen nur wenige gekannt. Von der erstern bemerkt der Verfasser, daß als er einst gasförmige oxidirte Salzsäure durch Wasser in dem er kohlensaures Baryt vertheilt hatte, hindurchstreichen ließ, die Kohlensäure entwich, das Baryt hingegen sich auflößte, woraus er die Erzeugung des überoxidirtsalzsauren Baryts folgert. Auch die dritte Art dieser Salze, das überoxidirtsalzsaure Natrum kennt man seinen Eigenschaften nach nur wenig. Als Dollfuß und Gadolin eine Auflösung des kohlensauren Natrums mit gasförmiger oxidirter Salzsäure übersättigten, so erhielten sie ein Salz in prismatischen Krystallen, welches auf glühenden Kohlen detonirte, und das schwefelsaure Eisen braun niederschlug. Es enthielt stets etwas freye Salzsäure. Die gewöhnliche tropfbarflüssige oxidirte Salzsäure verbindet sich nicht mit dem Natrum, und treibt die Kohlensäure aus ihm nicht aus. Das überoxidirtsalzsaure Strontian ist völlig unbekannt. Als Fourcroy in eine Woulfische Flasche fein zertheilten reinen Marmor brachte, und gasförmige oxidirte Salzsäure so lange hinzutreten ließ, bis kein Aufbrausen mehr erfolgte,

so verschwand die Kalkerde größtentheils, die Flüssigkeit hatte einen stechenden, styptischen, dabey etwas angenehmen Geschmack, und eine röthliche Farbe angenommen, sie stieß oxidirte, nicht aber überoxidirte Salzsäure aus. Ammonium welches in diese Auflösung geschüttelt wurde, wurde zersetzt, und in der Flüssigkeit gewöhnliche salzsaure Kalkerde gefunden, auch bey vorgenommener Evaporation der Flüssigkeit zeigte sich keine Spur von überoxidirtsalzsaurer Kalkerde. Glücklicher war Tromsdorf, nach seiner Versicherung gelang die Verbindung zwischen der gasförmigen oxidirten salzsauren Kalkerde vollkommen. Sie stellte ein Salz dar, daß bey der Auflösung im Wasser Kälte erzeugte. Die gemeine Salzsäure äußerte eine größere Verwandtschaft zu der Kalkerde als die oxidirte, indem jene die Verbindung von dieser zersetzte, auch trennten die Phosphorsäure diese Zusammensetzung. Auf glühende Kohlen geworfen, verpuffte dieses Salz, allein schwächer als Salpeter. Trockner Phosphor mit demselben vermischt, entzündete sich im Augenblick der Berührung ohne Knall. Mischte man überoxidirtsalzsaure Kalkerde die recht trocken war, mit gepulvertem Schwefel und Kohle, so knallte diese Mischung etwas schwächer als Schießpulver. Wurde dieses Salz in eine Retorte geschüttet die mit dem pneumatischchemischen Apparat verbunden war, und erwärmt, oder die Auflösung dieses Salzes in Wasser der Einwirkung der Sonne ausgesetzt, so erhielt man in beiden Fällen Sauerstoffgas. Sowohl die Versuche von Dollfuß und Gadolin als die neuern von Tromsdorff vereinigen sich dahin, daß

die oxidirte Salzsäure mit der Bittererde keine Verbindung eingehet. Ob diese Verbindung mit der Glycinerde und Zirkonerde sich werde bewirken lassen, ist noch nicht ausgemittelt. Die Thonerde ließ sich nach Tromsdorffs Versuchen allerdings mit der oxidirten Salzsäure verbinden. Das Salz welches dadurch gebildet wurde, detonirte mit brennbaren Körpern unmerklich. Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, gemeine Salzsäure, trieben die oxidirte Salzsäure aus dieser Verbindung aus, keinesweges aber die Boraxsäure, Weinsteinsäure und koncentrirte Essigsäure. Der Weingeist lößte eine geringe Menge desselben auf. Es gab kein Sauerstoffgas wenn man es der Sonnenwärme oder auch der Ofenwärme aussetzte, auch entzündete es sich nicht, wenn es mit Phosphor zusammengerieben wurde.

§. 180.

Am genauesten kennt man die Eigenschaften des überoxidirtsalzsauren Kali's. Hyggins scheint der erste gewesen zu seyn, der dieses Salz bemerkt hat. In seiner Abhandlung über die Essigsäure sagt er, wenn man in eine Lauge aus Kali den Dampf steigen läßt, der sich entwickelt, wenn Braunsteinoxide mit Salzsäure destillirt wird, so erhalte man Salpeter. Da die Kenntniß dieses Chemisten von den Eigenschaften dieses Salzes so äußerst mangelhaft war, so muß man Berthollet für den eigentlichen Entdecker desselben halten; außer ihm haben Lavoisier, Fourcroy, Vauquelin u. s. w. zur genauern Kenntniß desselben beygetragen.

§. 181.

Dieses Salz kommt häufig in Gestalt rhomboidaler Blätter vor, es ist sehr durchsichtig und zerbrechlich; hat einen kühlenden, herben, stechenden, unangenehmen Geschmack. Es knistert wenn es lebhaft gerieben wird, und es springen eine große Menge Funken und Blitze aus demselben. Um es zu bereiten schüttet man eine Auflösung aus sechs Theilen Wasser und einem Theile Kali in eine Woulfische Flasche, und läßt in diese oxidirte gasförmige Salzsäure treten. Die Säure theilt sich in zwey Theile, der eine giebt seinen Antheil Sauerstoff der ihn zur oxidirten Salzsäure macht, an den andern Antheil ab, und wird gewöhnliche Salzsäure, und stellt mit der einen Menge der Basis salzsaures Kali dar. Der andre Theil der oxidirten Salzsäure nimmt den Sauerstoff den jener fahren ließ, auf, wird dadurch überoxidirte Säure, und bildet mit einer andern Menge der Basis überoxidirtsalzsaures Kali. Da dieses Salz weniger auflößlich ist, als das salzsaure Kali, so setzt es sich oft in Gestalt glänzender Blättchen ab. Um es völlig zu reinigen lößt man es noch einmahl in der erforderlichen Menge kochenden Wassers auf, filtrirt die Auflösung und läßt sie kalt werden, worauf das überoxidirtsalzsaure Kali in glänzenden Blättchen anschießt.

§. 182.

Setzt man dieses Salz dem Feuer aus, so fließt es ruhig ohne auszutrocknen, es wallt aber leicht auf, es erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, und es entweicht

eine Menge Sauerstoffgas die dem dritten Theile des Gewichts dieses Salzes gleich ist. Dieses ist das reinste Sauerstoffgas welches man sich verschaffen kann. Sobald das Sauerstoffgas und ein Antheil Wasser entwichen ist, ist der Rückstand gewöhnliches salzsaures Kali. Man ersieht aus dem Gesagten, daß der Sauerstoff nicht sehr innig mit dem Salze verbunden ist, und daß ihm eine beträchtliche Menge Wärmestoff anhängt. Aus diesem Umstande lassen sich mehrere Eigenschaften dieses Salzes erklären. An der Luft wird es nicht verändert, nur zieht es, wenn sie sehr feucht ist, einige Feuchtigkeit an. Bey einer Temperatur von zehn Graden sind ungefähr zwanzig Theile Wasser nöthig, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen, warmes ungleich mehr, drey Theile kochendes Wasser vermögen einen Theil desselben aufzunehmen.

§. 183.

Reibt man gelinde eine Mischung aus drey Theilen dieses Salzes und einem Theile Schwefel in einem metallenen Morsel, so folgen wiederhohlte Detonationen, wie das Knallen einer Peitsche, vermehrt man die Stärke und Schnelle des Drucks, so werden die Detonationen lebhafter und gleichen dem Knall einer Pistole, zugleich ist jede Detonation von einer purpurrothen Flamme begleitet. Noch lebhafter ist der Knall wenn man dieselbe Mischung auf einen Ambos legt, und mit einem Hammer darauf schlägt. Zuweilen detonirt diese Mischung von selbst, es ist daher bei ihrer Behandlung die größte Vorsicht zu empfehlen. Mischt man drey Theile dieses Salzes mit einem hal-

ben Theile Schwefel und einem halben Theile Kohle, so erfolgen die Detonationen noch schneller und sind lebhafter, auch ist das Licht welches sie begleitet, glänzender. Es ist nicht zu leugnen, daß man dieses Salz zur Bereitung eines sehr vorzüglichen Schießpulvers würde anwenden können. Allein die ausserordentliche Vorsicht die man bei dieser Fabrikation anwenden muß, die traurigen Erfahrungen die man dessen ungeachtet gemacht hat, haben die Scheidekünstler vermocht, von fernern Versuchen in dieser Rücksicht abzustehen. Die meisten Metalle und sehr viele vegetabilische Substanzen detoniren gleichfalls mit diesem Salze.

§. 184.

Wirft man überoxidirt salzsaures Kali in Schwefelsäure, so detonirt es, es springt umher, verbreitet eine rothe Flamme, und stößt einen braunen Dampf aus, der einen Geruch nach oxidirter Salzsäure verbreitet. Oft erfolgt, wenn ein Licht diesem Dampfe genähert wird, eine Detonation welche die vorhergehende an Lebhaftigkeit übertrifft. Wirft man in dieselbe Säure eine Mischung aus diesem Salze und Schwefel, oder Kohle, oder Metallen, so entstehet eine so glänzende Flamme, daß das Auge sie kaum ertragen kann, ohne Detonation. Gießt man koncentrirte Salpetersäure auf dieses Salz, so spritzt es umher, ohne Explosion und Flamme; in diesem so wie in dem vorhergehenden Falle entweicht oxidirte Salzsäure. Die Einwirkung der übrigen Säuren auf diesen Körper ist nicht bekannt. In Rücksicht des Ver-

haltens dieses Salzes gegen andre Salze, weiß man nur, daß die schweflichtsauren und phosphorichtsauren Salze durch dasselbe in phosphorsaure und schwefelsaure Salze verwandelt werden, indem wenn man sie in einer irrdenen Röhre erhitzt, unter Freywerden von Wärme und Licht, der in ihnen enthaltene Schwefel und Phosphor in Säure verwandelt wird. Hundert Theile dieses Salzes enthalten: 67 salzsaures Kali; 33 Sauerstoff.

Achter Abschnitt.

Siebente Klasse.

Phosphorsaure Salze mit erdichten und alkalischen Grundlagen.

I.

Von den generischen Kennzeichen dieser Salze.

§. 185.

Erst seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts unterschied man die phosphorsauren Salze als eigenthümliche Substanzen, bis dahin wurden sie mit den salzsauren verwechselt. Hellot war der erste, ihm folgten Haupt, Pott und Margraff die auf das im Harne vorkommende mikrokosmische Salz (wesentliche Harnsalz, schmelzbare Urinsalz) aufmerksam mach-

ten. Rouelle der jüngere, Proust, vorzüglich Klaproth setzten die Natur dieses Salzes in das gehörige Licht. Endlich haben die Versuche von Lavoisier, Pelletier, Vauquelin und mir sehr viel zur genauern Kenntniß der phosphorsauren Salze beygetragen. Mehrere derselben kommen in der Natur vor, andre hat bis jetzt die Kunst allein dargestellt. Man verbindet wenn man sie künstlich bereiten will, die Phosphorsäure unmittelbar mit den salzfähigen Grundlagen, und bedient sich dieser Auflösungen, wenn man Zersetzungen auf dem nassen Wege vornehmen will, oder man verdunstet die Auflösungen, und sucht sich die phosphorsauren Salze, wofern sie krystallisirbar sind, in Krystallengestalt zu verschaffen.

§. 186.

In der Regel krystallisiren diese Salze, ihr Geschmack ist salzig, milde und kühlend; sie besitzen ein beträchtliches specifisches Gewicht. Durch das Licht werden sie nicht verändert. Sie sind alle feuerbeständig, schmelzen, verwandeln sich in ein durchsichtiges oder undurchsichtiges Glas, verbreiten indem sie schmelzen, oder im Augenblicke da sie in Fluß gerathen, einen phosphorischen Schein, der vorzüglich dann bemerkbar wird, wenn man sie vor dem Löthrohre behandelt. Die meisten verlieren im Feuer nur ihr Krystallisationswasser. Der Sauerstoff und Stickstoff im konkreten und gasförmigen Zustande lassen sie unverändert, daher müssen auch die Veränderungen welche die atmosphärische Luft hervorbringt, lediglich der Feuchtigkeit die sie enthält, zugeschrieben werden. Durch den Was-

serstoff und die Kohle werden sie bey keiner Temperatur zersetzt. Durch Phosphor, Schwefel, die Metalle werden sie gleichfalls nicht verändert.

§. 187.

Die phosphorsauren Salze sind entweder sehr auflöslich oder beynahe unauflöslich. Die erstern sind noch auflöslicher in der Wärme, und krystallisiren beym Erkalten. Die zweyten erscheinen bey ihrer künstlichen Bereitung als ein Pulver, ungeachtet die Natur sie uns krystallisirt darbietet. In der Wärme verbinden sich alle Metalloxiden mit den phosphorsauren Salzen, und die meisten bilden mit ihnen gefärbte Gläser. Die Schwefelsäure zerlegt vollständig den größten Theil dieser Salze die völlig mit Säure gesättigt sind, und nur einen Theil derer die einen Ueberschuß von Säure haben. Die Phosphorsäure vereinigt sich mit einem Theile derselben, und verwandelt sie in Salze mit einem Ueberschuß von Säure. Die Salpetersäure zerlegt sie fast alle vollständig, sie werden dabey zugleich gänzlich aufgelößt, so daß die Flüssigkeit, welche die Eigenschaften einer Säure behält, salpetersaure Salze und Phosphorsäure, oder wo die Zerlegung nicht vollständig erfolgte, salpetersaure Salze, und phosphorsaure Salze mit einem Ueberschuß von Säure, enthält. Die Salzsäure verhält sich eben so wie die Salpetersäure. Die schweflichte, salpetrige, phosphorichte Säure sind so wie die Flußsäure, Boraxsäure, und Kohlensäure ohne Einwirkung auf diese Salze. Die Zerlegung dieser Verbindungen durch die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, dient nicht als

lein dazu, den generischen, sondern zuweilen auch den specifischen Charakter derselben auszumitteln. Diejenigen salzfähigen Grundlagen die sich leicht verglasen, vereinigen sich durch Schmelzen mit diesen Salzen und bilden mit ihnen Gläser und Emaillen. Die übrigen verhalten sich gegen die phosphorsauren Salze ihrer verschiedenen Wahlanziehung gegen die Phosphorsäure gemäß; eben dieses gilt von den im Vorhergehenden betrachteten Salzen.

II.

Von den specifischen Kennzeichen der phosphorsauren Salze mit erdiger und alkalischer Grundlage.

A. Erste Art. Phosphorsaures Baryt.

§. 188.

Dieses Salz, dessen Eigenschaften Vauquelin zuerst entwickelt hat, erscheint in Gestalt eines weißen, unschmackhaften Pulvers. Man bereitet es, indem man entweder kohlensaures Baryt unmittelbar in Phosphorsäure auflößt, oder eine Auflösung von salpetersaurem oder salzsaurem Baryt durch ein phosphorsaures Salz mit alkalischer Basis zersetzt. Unter diesen Umständen fällt das unauflösliche phosphorsaure Baryt zu Boden. Dieses Salz schmilzt bey einer hohen Temperatur und verwandelt sich, ohne zersetzt zu werden, in eine Gasfritte oder graues Email. Vor dem Löthrohre auf Kohlen erhitzt, verbreitet es eine gelbe phosphorische Flamme. Die glasigen Kügelchen zu

denen es unter diesen Umständen schmilzt, werden beym Erkalten undurchsichtig. An der Luft bleibt es unverändert. Im Wasser ist es völlig unauflöslich. Die brennbaren Körper und salzfähigen Grundlagen ändern es nicht. Die Schwefelsäure zersetzt es und es bildet sich ein Niederschlag, indem sie mit der Basis desselben schwefelsaures Baryt bildet, welches unauflöslich ist. Die Salpetersäure und Salzsäure zersetzen es auch, allein es erzeugt sich kein Niederschlag, weil sowohl das salpetersaure als salzsaure Baryt auflöslich sind.

B. Zweyte Art. Phosphorsaures Strontian.

§. 189.

Im Dezember 1797 that Vauquelin in einer Abhandlung, die er im National-Institute über das natürliche schwefelsaure Strontian im Departement de la Meurthe vorlas, zuerst dieses Salzes Erwähnung. Es erscheint wie das vorhergehende, in Gestalt eines weißen Pulvers; doch läßt sich eher vermuthen, daß es krystallisirbar sey, weil es sich in einem Ueberschuß von Säure auflößt. Es hat keinen Geschmack. Um es zu bereiten bedient man sich ganz der §. 188. angegebenen Verfahrungsarten. Kaum braucht wohl erinnert zu werden, daß, da im §. 188. angegebenen Falle die Basis der zerlegten salpeter- oder salzsauren Salze Baryt war, sie in diesem Strontian seyn müsse. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einer weißen Emaille, und verbreitet, wenn es in vollem Fluß stehet, einen purpurrothen phosphorischen

Schein. An der Luft bleibt es völlig unverändert. Im Wasser ist es nur dann auflöslich, wenn man jenes durch Phosphorsäure säuerlich gemacht hat. Kein brennbarer Körper und keine salzfähige Grundlage, das Baryt ausgenommen, vermögen es zu zerlegen. Von den Säuren bewirkt allein die Schwefelsäure eine völlige Zersetzung desselben; die Salzsäure und Salpetersäure zersetzen es nur theilweise, und die Einwirkung hört auf, sobald phosphorsaures Strontian mit einem Ueberschuß von Säure gebildet worden. Die Phosphorsäure lößt dieses Salz vollkommen auf, und macht es auch auflöslich im Wasser. In 100 Theilen des phosphorsauren Strontians fand Vauquelin 58,76 Strontian; 41,24 Phosphorsäure.

C. Dritte Art. Phosphorsaure Kalkerde.

§. 190.

Schon im Vorhergehenden (II. §. 113.) wurde erinnert, daß Scheele und Gahn diese Verbindung in den thierischen Knochen fanden. Berthollet und Fourcroy bestätigten, (was Scheele zuerst entdeckte) daß auch im menschlichen Harne phosphorsaure Kalkerde enthalten sey; sie fanden sie überdieß in der Milch, dem Blute, den Muskeln u. s. w. Klaproth fand im blättrigen Apatit, Pelletier im gemeinen, und Vauquelin im muschlichten (dem Chrysolith der Franzosen) Phosphorsäure und Kalkerde mit einander verbunden. Auch die Asche einiger Pflanzen enthält dieses Salz.

§. 191.

Nur unter den Fossilien kommt diese Verbindung krystallisirt vor, und zwar als regelmäßige, sechsseitige Säule; doch bietet diese Gestalt der Krystalle mehrere Varietäten dar.

§. 192.

Man bedient sich vorzugsweise der thierischen Knochen, um dieses Salz zu gewinnen, weil sie es in sehr reichlicher Menge enthalten, und überhaupt leicht zu haben sind. Zu dem Ende kalcinirt man sie bis zur Weiße, zerreibt sie fein, laugt sie mit vielem Wasser aus, um den geringen Antheil kohlensaures Natrum, so wie einige andre auflösliche Salze, als z. B. phosphorsaures und salzsaures Natrum, die vielleicht in ihnen enthalten sind, hinwegzuschaffen. Jetzt hat man dieses Salz in Gestalt eines weißen unschmackhaften Pulvers; eine kleine Menge kohlensaure Kalkerde die es noch enthält, wird durch schwache Essigsäure zersetzt, und das neu entstandene Salz durch wiederhohltes Auslaugen hinweggeschaft. Was zurückbleibt ist reine phosphorsaure Kalkerde. Sie ist ohne Geschmack, röthet die blauen Pflanzensäfte nicht, und braust nicht mit Säuren.

§. 193.

Nur bey einem sehr hohen Feuersgrade wird dieses Salz weich, und erhält die Halbdurchsichtigkeit und das Korn des Porcellans. Dasselbe ereignet sich bey Knochen die stark kalcinirt werden. Bey letztern

bemerkt man noch, daß sie unter diesen Umständen einen phosphorischen Schein, oder auch eine ziemlich lebhafte gelbe Flamme verbreiten. Diese Erscheinung rührt von dem phosphorsauren Ammonium her, welches sowohl in den gallertartigen, als in den flüssigen Theilen von denen die Knochen durchdrungen sind, enthalten ist. Ist die phosphorsaure Kalkerde rein, so findet diese Erscheinung nicht statt; letztere wird also im Feuer nicht zersetzt. An der Luft bleibt sie unverändert. Im Wasser ist sie völlig unauflöslich, doch muß sie es, nach den regelmäßigen Krystallen und spathigen Ueberzügen die man in der Natur antrifft, zu urtheilen, nicht für diese seyn.

§. 194.

Man bedient sich vorzüglich der phosphorsauren Kalkerde zur Bereitung des Phosphors. Zu dem Ende übergießt man bis zur Weiße kalcinirte und gepulverte Knochen, mit vier Theilen Wasser, und etwas weniges mehr als einem halben Theile koncentrirter Schwefelsäure; man läßt diese Mischung vier und zwanzig, bis sechs und dreyßig Stunden stehen, scheidet alsdann die Flüssigkeit rein ab, süßt den Rückstand wiederholt aus, bis das Wasser keinen Geschmack mehr annimmt. Diese verschiedene Flüssigkeiten werden zusammen in einem kupfernen oder bleyernen Kessel verdampft. So wie die Flüssigkeit koncentrirt wird, fällt aus ihr schwefelsaure Kalkerde zu Boden, diese sondert man ab, und dickt erstere bis zur Konsistenz des Honigs ein. Man setzt ihr nun den vierten Theil

dem Gewichte nach, Kohlenstaub zu, und kalcinirt das Gemisch, um ihm den größten Theil der Feuchtigkeit zu entziehen. Hierauf destillirt man es in einer festen irdenen Retorte, und verstärkt das Feuer bis zum Glühen derselben. Anfänglich geht Wasserstoffgas und kohlensaures Gas über; nach einiger Zeit führt ersteres einen Theil Phosphor, den es als Dampf aufgelößt hat, mit sich; durch diese Beymischung erhält es die Eigenschaft im Finstern zu leuchten, und sich zum Theil im Wasser aufzulösen, dem es gleichfalls die Eigenschaft mittheilt, wenn man es in Berührung mit der Luft schüttelt, zu leuchten. Endlich folgt der Phosphor in Tropfen die dem Oele gleichen, und wird von dem im Recipienten befindlichen Wasser, das drey Viertheile desselben einnimmt, und in welches der Hals der Retorte eintaucht, aufgenommen und verdichtet.

Ich habe mich mit Vauquelin überzeugt, daß bey dieser Operation die phosphorsaure Kalkerde nicht gänzlich zersetzt werde, und daß aus diesem Grunde die Phosphorsäure, welche man auf diesem Wege durch Verdampfen erhält, in Gestalt glänzender, glimmerartiger Schuppen erscheine, während die ganz reine Phosphorsäure, die durch das rasche Verbrennen des Phosphors erhalten wird, wenn sie koncentrirt wird, die Gestalt einer Gallerte annimmt. Ferner findet man in dem Rückstande der nach der angegebenen Destillation der Phosphorsäure mit Kohle bleibt, eine ziemlich beträchtliche Menge phosphorsaurer Kalkerde, die aufs Neue mit Schwefelsäure behandelt werden muß, wenn man den in ihr enthaltenen Antheil Phos-

phorsäure gewinnen will. Der Grund dieser Erscheinungen liegt darin, daß die durch die Schwefelsäure freygemachte Phosphorsäure einen Theil phosphorsaure Kalkerde auflößt, der sich mit ihr zu einem neuen bisher unbekannt gebliebenen Salze, phosphorsaurer Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure verbindet. Diese Verbindung ist durch Säuren nicht zersetzbar. Die Kohle wirkt nur auf den freyen Antheil Säure der in diesem Salze enthalten ist, während die gesättigte phosphorsaure Kalkerde überhaupt keine Einwirkung von brennbaren Körpern erleidet.

Gleiche Wirkungen wie die Schwefelsäure, bringen die Salpetersäure, Salzsäure, Flußsäure, und sogar einige vegetabilische Säuren auf die phosphorsaure Kalkerde zu wege. Diese Säuren entziehen der phosphorsauren Kalkerde nur vierzig Procente der in ihr befindlichen Erde, und machen noch nicht die Hälfte der in ihr enthaltenen Phosphorsäure frey. Hundert Theile phosphorsaure Kalkerde die man mit Säuren behandelt, geben 33 Procent phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure; in dieser sind nur 17 Procent freye Phosphorsäure enthalten, welche durch die Behandlung mit Kohle in Phosphor verwandelt werden. Da nun in der phosphorsauren Kalkerde überhaupt 41 Procente Phosphorsäure befindlich sind, so sieht man, daß die Menge Phosphor, welche man nach den bisherigen Verfahrungsarten aus den Knochen wirklich erhielt,

sich zu der in ihnen wirklich enthaltenen verhalte, wie 5 zu 12.

§. 195.

Die phosphorsaure Kalkerde wird durch keine andre salzfähige Grundlage als das Baryt und Strontian zerlegt, sie wirkt nicht merklich auf ein andres Neutralsalz. Nach meiner und Vauquelins Analyse enthalten 100 Theile derselben: 41 Phosphorsäure, 59 Kalkerde.

D. Vierte Art. Phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure.

§. 196.

Ungeachtet Scheele die Bemerkung gemacht hatte, daß die salinische Materie der Knochen durch eine Säure im menschlichen Harne aufgelößt werde, so sagte er doch nicht, daß diese Verbindung der Phosphorsäure und phosphorsauren Kalkerde ein beständiges, eigenthümliches, von letzterer verschiedenes Salz bilde. Erst im Jahre 1795 wurde dieser Gegenstand durch meine und Vauquelins Arbeiten in das gehörige Licht gesetzt.

§. 197.

Dieses Salz krystallisirt in kleinen seidenartigen Faden oder glänzenden, glimmerartigen Blättchen, die gleichsam an einander kleben, und durch ihre Vereinigung eine honigartige, oder leimartige Masse bilden. Es hat einen sehr ausgezeichnet sauren Ge-

schmack. Vom menschlichen Harne macht es einen Bestandtheil aus, man fällt es durch Alkalien als phosphorsaure Kalkerde aus demselben. Oft scheidet es sich von selbst als phosphorsaure Kalkerde aus, wenn das Ammonium, daß sich so sehr leicht in dieser Flüssigkeit erzeugt, den Ueberschuß von Säure, der in diesem Salze befindlich ist, sättigt. Man bereitet es künstlich, indem man zum Theil die phosphorsaure Kalkerde durch Schwefelsäure, oder Salzsäure, oder Salpetersäure zersetzt, oder schneller und sicherer, indem man phosphorsaure Kalkerde unmittelbar in Phosphorsäure auflößt.

§. 198.

Da die phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure eine beträchtliche Menge Krystallisationswasser enthält, so erweicht sie sich anfänglich und zerfließt in ihrem Krystallisationswasser, wenn man sie der Einwirkung der Wärme aussetzt, bläht sie sich auf, und wenn man fortfährt sie zu erwärmen, so trocknet sie aus. Bey einer höhern Temperatur kommt sie in feurigen Fluß, und giebt, wenn sie vollkommen floß, ein durchsichtiges, war dieses nicht der Fall, ein undurchsichtiges Glas. In diesem Zustande ist dieses Salz unschmackhaft, unauflöslich und unveränderlich an der Luft. Setzt man hingegen dasselbe in Krystallengestalt, oder als gallertartige Masse der Luft aus §. 197., so zieht es, wiewohl nur schwach, die Feuchtigkeit aus derselben an. Es ist im Wasser auflöslich, und es wird bey dieser Auflösung Kälte erzeugt. Kochendes Wasser nimmt eine größere Menge

desselben in sich. Verdunstet man diese Auflösung, so schießt beym Erkalten das Salz aus derselben in Krystallen an.

§. 199.

Von der phosphorsauren Kalkerde unterscheidet sich dieses Salz vorzüglich dadurch, daß der Ueberschuß von Säure den es enthält, mit Kohle Phosphor giebt; so wie bey dieser Operation die phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure, in gesättigte phosphorsaure Kalkerde übergegangen ist, so hört die Erzeugung des Phosphors auf. Dieser Ueberschuß von Säure wird so innig von der phosphorsauren Kalkerde angezogen, daß dieses Salz dadurch vor der Einwirkung jeder andern Säure geschützt wird. Alle salzfähige Grundlagen bemächtigen sich des in diesem Salze enthaltenen Ueberschusses von Phosphorsäure, sättigen ihn und scheiden die phosphorsaure Kalkerde ab. Durch die Kalkerde wird dieses Salz ganz in phosphorsaure Kalkerde verwandelt, daher giebt Kalkwasser, welches in eine Auflösung der phosphorsauren Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure, gegossen wird, einen ungleich häufigern Niederschlag als die Alkalien geben, denn es fällt sowohl die phosphorsaure Kalkerde, die schon in dem Salze enthalten war, als auch die zu Boden, welche der Ueberschuß von Phosphorsäure mit der neu hinzugekommenen Kalkerde bildete. Daher bewirkt Ammonium im menschlichen Harne einen weit weniger häufigen Niederschlag als Kalkwasser. Hundert Theile dieses Salzes enthalten: 46 Kalkerde, 54 Phosphorsäure.

E. Fünfte Art. Phosphorsaures Kali.

§. 200.

Lavoisier redete zuerst 1774 von diesem Salze, in der Folge untersuchte es Vauquelin genauer. Es kommt fast immer in Gestalt einer Gallerte vor, und hat einen angenehm salzigen Geschmack. Man erhält es, indem man unmittelbar Kali mit Phosphorsäure verbindet, und die Auflösung abraucht, um sie koncentrirt zu erhalten. In der Wärme wird es erweicht und kommt bald in wäßrigen Fluß, dann bläht es sich auf, wird trocken, bey einer sehr erhöheten Temperatur schmilzt es zu einem durchsichtigen, nicht sauren, zerfließenden Glase. Vor dem Löthrohre erhält man ein durchsichtiges, glasiges Kügelchen. Aus der Luft zieht das phosphorsaure Kali begierig die Feuchtigkeit in sich, und bildet eine dickliche, klebrige Flüssigkeit. Im Wasser ist es sehr auflöslich, doch nicht merklicher im warmen als kalten. Kein brennbarer Körper wirkt auf dasselbe, daher erhält man auch nie, man mag es noch so stark und anhaltend mit Kohle glühen, aus demselben Phosphor. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure entziehen ihm das Kali, und die Phosphorsäure wird frey. Unter den salzfähigen Grundlagen bemächtigen sich das Baryt, Strontian und die Kalkerde der Säure dieses Salzes. Noch ist es nicht ausgemacht, ob nicht auch das Natrum es zersetze. Vermöge einer doppelten Wahlanziehung zersetzt es alle salpetersauren und salzsauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

F. Sechste Art. Phosphorsaures Natrum.

§. 201.

Das phosphorsaure Natrum krystallisirt in länglichten Rhomben, deren Winkel oft abgestumpft sind; außerdem bietet dieses Salz in Rücksicht der Krystallisation manche Varietäten dar. Soll es regelmäßig krystallisiren, so muß es einen geringen Ueberschuß von Natrum enthalten, es färbt daher den Veilchensyrup grün. Es hat einen angenehm salzigen Geschmack. In den thierischen Säften, vorzüglich im menschlichen Harne, in der wäßrichten Feuchtigkeit der Wassersüchtigen, im Serum des Blutes, findet man es häufig. Künstlich bereitet man es, indem man das phosphorsaure Salz mit einem Ueberschuß von Säure, welches durch die Zersetzung der kalcinirten Knochen vermittelst der Schwefelsäure erhalten worden, mit kohlensaurem Natrum, das man über den Sättigungspunkt zusetzt, verbindet. Man filtrirt die Auflösung, und es fällt sowohl kohlensaure als phosphorsaure Kalkerde zu Boden. Man sondert die Flüssigkeit ab, und verdunstet sie bis zum Häutchen, worauf das phosphorsaure Natrum beym Erkalten in Krystallen anschießt. Auch durch unmittelbare Verbindung der Phosphorsäure und des Natrums läßt sich dieses Salz bereiten.

§. 202.

Dieses Salz schmilzt in einer mäßigen Wärme in seinem Krystallisationswasser, fortgesetzt stärker erwärmt bläht es sich auf, und trocknet aus; in der

Rothglühhitze verwandelt es sich in ein milchweißes Glas. Vor dem Löthrohre fließt es, trocknet dann aus, bildet so lange es im Fluß ist einen durchsichtigen, beym Erkalten einen undurchsichtigen runden Körper mit polyedrischer Oberfläche. Dieses Salz ist im Feuer weder flüchtig noch zerlegbar. Es erhält seine erste Gestalt wieder, wenn man es auflöst und krystallisiren läßt. An der Luft beschlägt es sehr bald, doch trifft diese Veränderung nur die Oberfläche. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen vier Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf, kochendes Wasser mehr als die Hälfte dem Gewichte nach.

§. 203.

Kein brennbarer Körper wirkt auf dieses Salz, daher giebt es auch keinen Phosphor, wenn man es mit Kohle behandelt. Da es von den Metallen nicht verändert wird, auch sie nicht verändert, so kann es dadurch, daß es den Wärmestoff festhält, und zur Unterhaltung einer erhöheten Temperatur dient, beym Schmelzen und Löthen der Metalle mit Vortheile gebraucht werden. Mit den Metalloxiden verbindet es sich leicht, und bildet mit mehreren derselben gefärbte Gläser. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure zersetzen es zum Theil und verwandeln es in phosphorsaures Natrum mit einem Ueberschuß von Säure. In diesem Zustande ist es auflöslicher, krystallisirt schwer, und bildet vielmehr eine aus kleinen weichen biegsamen glänzenden Fäden bestehende Masse. Ich habe von dieser Modifikation des phosphorsauren Natrums nicht besonders

gehandelt, um die Zahl der Salze nicht zu sehr zu vermehren, da es überdieß für die Wissenschaft keinesweges so wichtig ist, wie die phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure, indem es mit Kohlen behandelt, keinen Phosphor giebt.

§. 204.

Die meisten Erden werden durch das phosphorsaure Natrum verglaset, dieses gehet ganz in diese Verbindungen ein. Das Baryt, Strontian und die Kalkerde zersetzen dieses Salz, die von ihnen gebildeten phosphorsauren Salze fallen zu Boden, während in der überstehenden Flüssigkeit das Natrum zurückbleibt. Noch ist es nicht ausgemacht ob das Kali eine Zersetzung dieses Salzes bewirke §. 202. Es würde eine merkwürdige Ausnahme von den Gesetzen der Wahlanziehung seyn, wenn dieses nicht der Fall wäre, weil in der Regel das Kali eine nähere Verwandschaft zu den Säuren hat, als das Natrum. Die Verbindungen der Kalkerde, Bittererde, Alaunerde, des Baryts und Strontians, mit Schwefelsäure, oder Salpetersäure, oder Salzsäure, werden vermittelst einer doppelten Wahlverwandschaft durch dieses Salz zerlegt. Seit einiger Zeit braucht man dieses Salz als abführendes Mittel, wozu, da es außer diesen medicinischen Kräften, auch einen angenehmen Geschmack hat, es vorzüglich zu empfehlen ist.

G. Siebente Art. Phosphorsaures Ammonium.

§. 205.

Dieses Salz das zugleich mit dem vorhergehen-

den die Bestandtheile des schmelzbaren Harnsalzes ausmacht, und dessen Eigenschaften durch die Versuche von Schlosser, Chaulnes, Rouelle dem jüngern, vorzüglich aber durch Lavoisier's und Vauquelins Arbeiten, entwickelt worden sind, krystallisirt in Prismen mit vier regelmäßigen Seitenflächen, und pyramidalen Endspitzen, die aus vier gleichen Flächen bestehen. Oft kommt es in Gestalt kleiner aneinander gedrängter Nadeln vor, deren Gestalt sich schwer bestimmen läßt. Es hat einen kühlenden, salzigen, stechenden, urinösen Geschmack, und färbt den Veilchensyrup grün. Im menschlichen Harne, und in mehreren andern thierischen Feuchtigkeiten, als: im Blute, Speichel, den Thränen u. s. w. wird es angetroffen. Man erhält es, indem man unmittelbar Phosphorsäure mit Ammonium verbindet, die Auflösung gelinde verdunsten läßt, worauf in der Kälte und Ruhe die Krystalle dieses Salzes anschießen.

§. 206.

Setzt man das phosphorsaure Ammonium dem Feuer aus, so zerfließt es zuerst in seinem Krystallisationswasser, dann trocknet es aus, bläht sich auf, und schmelzt endlich zu einem durchsichtigen sauren Glase. Nimmt man diesen Versuch in einem verschlossenen Gefäße vor, so erhält man Wasser, das mit Ammonium angeschwängert ist, und in der Retorte bleibt freye Phosphorsäure zurück. Auch dann, wenn dieses Salz in offenen Gefäßen erhitzt wird, ist ein starker ammoniakalischer Geruch zu bemerken. Unter allen Salzen dieser Klasse ist dieses das zerlegbarste. Vor

dem Löthrohre giebt es nach dem Erkalten ein glasiges, durchsichtiges Kügelchen, welches einen sehr sauren Geschmack hat, Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und reine Phosphorsäure ist. Zersetzt man das phosphorsaure Ammonium nur zum Theil, so erhält man phosphorsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure. An der Luft wird es nicht verändert, außer daß es, wenn sie sehr feucht ist, einige Feuchtigkeit anzieht. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen ungefähr vier Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf, kochendes Wasser eine etwas größere Menge; aus dieser Auflösung schießt beym Erkalten das Salz in Krystallen an. Die regelmäßigsten Krystalle erhält man übrigens, wenn man die Auflösungen bey einer gelinden Ofenwärme oder in der Sonne verdunstet.

§. 207.

Wenn man phosphorsaures Ammonium mit Kohle destillirt, so erhält man bald Phosphor in reichlicher Menge. Bey dieser Operation wird das Salz vorher durch Verflüchtigung eines Theils seiner Basis in phosphorsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, verwandelt. Auf diesen Ueberschuß allein wirkt die Kohle, das gesättigte phosphorsaure Ammonium ist durch Kohle, und brennbare Körper überhaupt, so wenig zerlegbar, als die übrigen gesättigten phosphorsauren Salze. Erhitzt man dieses Salz mit den Metalloxiden, so entweicht das Ammonium und die Säure allein geräth mit denselben in Fluß und befördert ihr Schmelzen. Durch die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure wird das phos-

phorsaure Ammonium zersetzt, indem diese Säuren sich seiner Basis bemächtigen. Auch die Phosphorsäure verbindet sich mit diesem Salze, und bildet phosphorsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure. Das Baryt, Strontian, Kali, Natrum und die Kalkerde zerlegen das phosphorsaure Ammonium in der Kälte durch bloße Berührung, oder wenn man sie zusammenreibt, oder ihre Auflösung vermischt. Die Bittererde zerlegt dieses Salz zum Theil, und bildet mit dem unzerlegten Antheile ein dreyfaches Salz. In der Wärme entzieht sie ihm die Säure ganz, und sondert das Ammonium ab. Letzteres bewirken in der Wärme auch die Kieselerde, Alaunerde und Zirkonerde, indem bey dieser Temperatur das Ammonium entweicht und sie sich mit der Säure verglasen. Die phosphorsauren Salze mit erdichter Grundlage werden durch dieses Salz eben so wie durch das phosphorsaure Kali und Natrum zersetzt.

H. Achte Art. Phosphorsäure, Natrum und Ammonium.

§. 208.

Diese Verbindung macht eigentlich das sogenannte schmelzbare oder wesentliche Harnsalz aus, dessen Bestandtheile durch Klaproth 1785 (Crells chem. Annal. 1785 B. 1. S. 242.) zuerst dargethan wurden; auch ich habe dieses Salz zu einem Gegenstande meiner Untersuchung gemacht, wie aus den im Jahre 1790 im Lyceum angestellten Versuchen

zu ersehen ist. Ich überzeugte mich, daß es vergeblich sey, diese beyden Salze rein abscheiden zu wollen; nur dann schien mir so etwas thunlich, wenn eines derselben in einer größern als der zur beyderseitigen Sättigung erforderlichen Menge in dieser Zusammensetzung enthalten war.

§. 209.

Reinigt man das schmelzbare Harnsalz, indem man die durch den ersten Anschuß erhaltene Krystalle auflößt und durch Verdampfen aufs Neue zum Krystallisiren bringt, so findet man, daß die Menge des phosphorsauren Ammoniums immer geringer wird, je weiter die Reinigung fortrückt, so daß die später anschießenden Krystalle eine ungleich geringere Menge des phosphorsauren Ammoniums enthalten. Das Verhältniß des phosphorsauren Natrums zu dem des phosphorsauren Ammoniums sey übrigens in diesem Salze welches es wolle, so beschlägt es doch stets an der Luft und färbt den Veilchensyrup grün. Setzt man es lange Zeit der Luft aus, so verwandelt es sich ganz in phosphorsaures Natrum mit einem Ueberschuß von Säure, und es scheint daß das Ammonium ganz entweicht. Durch einen Zusatz von Kalkerde erhält man stets Ammonium aus diesem Salze. Destillirt man es, so erhält man Wasser, welches einen geringen Antheil phosphorsaures Ammonium mit herüberführt, und Ammonium. Im Rückstande findet man phosphorsaures Natrum mit einem Ueberschuß von Säure. Hundert Theile dieses Salzes, das durch ein einmahliges Auflösen war gereinigt worden, enthielten, wiederhohlten

Zerlegungen zufolge: 32 Phosphorsäure; 24 Natrum; 19 Ammonium; 25 Wasser.

J. Neunte Art. Phosphorsaure Bittererde.

§. 210.

Lavoisier erwähnte 1777 zuerst dieses Salzes welches Vauquelin in der Folge genauer untersuchte. Es krystallisirt in sechsseitigen Prismen, mit ungleichen unregelmäßigen Seitenflächen, die an ihren Enden schief abgeschnitten sind, zuweilen kommt es auch in pulverichter Gestalt vor. Es hat einen etwas kühlenden, süßlichen, im Ganzen aber nur schwachen Geschmack. Ich habe es häufig in den Steinen die sich in den Eingeweiden der Pferde erzeugen, und in einigen menschlichen Blasensteinen angetroffen, in beyden Fällen stellte es ein dreyfaches Salz dar. Im menschlichen Harne ist es, ehe es sich in der Blase verdickt, rein enthalten. Man bereitet dieses Salz, indem man Bittererde in genugsam verdünnter Phosphorsäure auflößt, und die Auflösung durch ein gehörig geleitetes Abrauchen zum Krystallisiren bringt. Mischt man eine Auflösung von schwefelsaurer Bittererde mit einer Auflösung aus phosphorsaurem Natrum, so setzen sich nach einigen Stunden Krystalle ab, welche beynahe die Länge eines Zolls und die Dicke einer Linie haben.

§. 211.

Durch die Einwirkung des Feuers verliert die phosphorsaure Bittererde leicht ihr Krystallisations-

wasser, und verwandelt sich, ohne zu schmelzen, in einen weißen Staub. Bey einer höhern Temperatur fließt sie und verglaset sich. Vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einem glasigen Kügelchen, das nach dem Erkalten durchsichtig bleibt. An der Luft verliert sie sehr schnell ihr Krystallisationswasser und zerfällt in Staub. Um dieses Salz aufzulösen, sind wenigstens funfzig Theile kaltes Wasser erforderlich, in kochendem ist es etwas auflöslicher, so daß es beym Erkalten aus dieser Auflösung krystallisirt. Kein brennbarer Körper wirkt auf die phosphorsaure Bittererde. Die Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure entziehen ihm die Bittererde, und scheiden die Phosphorsäure ab. Das Baryt, Strontian, die Kalkerde, das Kali und Natrum zerlegen die phosphorsaure Bittererde vollkommen, indem sie sich der Säure derselben bemächtigen; durch einen Zusatz von Ammonium wird die phosphorsaure Bittererde in ein dreyfaches Salz verwandelt.

K. Zehnte Art. Phosphorsäure, Ammonium und Bittererde.

§. 212.

Ich entdeckte zufällig diese Verbindung in einer Konkretion von beträchtlichem Volumen, die in dem Blinddarme eines Pferdes gefunden wurde. In der Folge traf Bartholdi aus Colmar eben dieses Salz in einer ähnlichen Konkretion bey einem Pferde an; auch habe ich in Verbindung mit Vauquelin sie häufig aus menschlichen Blasensteinen ausgeschie-

den. Dieses dreyfache Salz ist ohne Geschmack, schießt in prismatischen Krystallen an, deren eigentliche Gestalt schwer zu bestimmen ist. Oft hat es auch ein blättriges, spathiges, halbdurchsichtiges Gewebe. Man erhält es, indem man eine Auflösung von phosphorsaurer Bittererde mit einer Auflösung von phosphorsaurem Ammonium vermischt. Die beyden Salze verlassen augenblicklich die Auflösung und fallen vereinigt als ein unauflößlicher Niederschlag zu Boden.

§. 213.

In einer mäßigen Wärme zerfällt dieses Salz zu Pulver, in einem heftigern Feuer entweicht das Ammonium. Letzteres erhält man auch, wenn man es der Destillation unterwirft. Vor dem Löthrohre schmilzt es, nachdem es sein Krystallisationswasser und Ammonium verloren, zu einer undurchsichtigen Kugel, wie §. 211. die reine phosphorsaure Bittererde. An der Luft bleibt dieses Salz unverändert. Im Wasser ist es wenig auflößlich. Destillirt man es mit Kohle, so erhält man, wegen dem Antheile von phosphorsaurem Ammonium §. 207. Phosphor, im Rückstande findet man reine phosphorsaure Bittererde. Die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure zerlegen dieses Salz vollkommen, und scheiden die Phosphorsäure ab, während die erdichten und alkalischen Grundlagen umgekehrt sich seiner Säure bemächtigen, und die Basen desselben frey machen. Ich habe gefunden, daß das phosphorsaure Ammonium und Bittererde, aus welchem die aus dem Pferde enthaltene Konkretion bestand, aus gleichen Theilen phosphorsau-

rem Ammonium, phosphorsaurer Bittererde und Wasser bestand. In den Blasensteinen aus dem menschlichen Körper scheint die phosphorsaure Bittererde die Oberhand zu haben.

L. Eilfte Art. Phosphorsaure Glycinerde.

§. 214.

Die phosphorsaure Glycinerde welche wir nur durch Vauquelin kennen, erscheint als ein weißes Pulver, oder schleimige Masse ohne merklichen Geschmack: Vauquelin erhielt dieses Salz, indem er die Auflösungen der schwefelsauren, oder salpetersauren, oder salzsauren Glycinerde durch phosphorsaures völlig neutralisirtes Natrum fällte. Man kann es auch darstellen, wenn man salpetersaure oder salzsaure Glycinerde mit verglaseter Phosphorsäure erhitzt, oder auch die Phosphorsäure unmittelbar mit der reinen Erde verbindet.

§. 215.

Die phosphorsaure Glycinerde ist im Feuer nicht zerlegbar. Sie schmilzt bey einer großen Hitze. Vor dem Löthrohre bildet sie ein glasiges durchsichtiges Kügelchen, das beym Erkalten seine Durchsichtigkeit behält. An der Luft scheint sie weder zu beschlagen noch Feuchtigkeit anzuziehen. Nur dann, wenn das Wasser durch Phosphorsäure säuerlich gemacht wird, wird sie von demselben aufgelößt. Die Schwefelsäure und Salpetersäure zerlegen die phosphorsaure Glycinerde, indem sie anfangen sie gänzlich aufzulösen. Die Salz-

säure zerlegt sie auch, allein ganz anders als die beyden vorhergehenden. Die Phosphorsäure verbindet sich mit ih. zu einem Salze mit einem Ueberschuß von Säure, und macht sie auflöslicher. Alle salzfähige Grundlagen, mit Ausschluß der Alaunerde und Kieselerde, entziehen dieser Verbindung die Säure, und isoliren die Basis.

M. Zwölfte Art. Phosphorsaure Alaunerde.

§. 216.

Sättigt man Phosphorsäure mit der Menge Alaunerde die sie absorbiren kann, so erhält man eine weiße, pulverichte, wenig schmackhafte Masse, die nur in einem Ueberschuß ihrer eigenen Säure auflößlich ist; in diesem Zustande scheint sie ein Salz mit einem Ueberschuß von Säure zu bilden. Vor dem Löthrohre schmilzt dieses Salz zu einem durchsichtigen Kügelchen, ohne sonst verändert zu werden. Die salzfähigen Grundlagen, so wie die Säuren, deren bey den vorhergehenden phosphorsauren Salzen Erwähnung geschah, zerlegen dasselbe.

N. Dreyzehnte Art. Phosphorsaure Zirkonerde.

Von diesem Salze kennt man weiter nichts als sein Daseyn.

O. Vierzehnte Art. Phosphorsaure Kieselerde.

§. 217.

Hiezu rechne ich die glasige Verbindung welche diese beyden Körper mit einander eingehen. Diese

Verbindung, welche vorzüglich häufig in den künstlichen Edelsteinen vorkommt, ist sehr durchsichtig, sehr hart, sehr dicht, sehr unschmackhaft, unauflöslich und leicht schmelzbar. Wegen seiner glasigen Härte kann dieses Salz durch Säuren und Alkalien nicht zerlegt werden. Letztere scheinen mit dieser Verbindung in einem sehr heftigen Feuer zu einem dreyfachen Salze zusammen zu schmelzen.

Neunter Abschnitt.

Achte Klasse.

Von den erdichten und alkalischen phosphorichtsauren Salzen.

I.

Generischer Charakter dieser Salze.

§. 218.

Ohne diese Salze besonders zu unterscheiden, kannten die Scheidekünstler sie doch schon längst, denn wenn sie sich zur Zusammensetzung der phosphorsauren Salze der durch langsames Verbrennen enthaltenen Säure bedienten, so erhielten sie nicht sowohl phosphorsaure als vielmehr phosphorichtsaure Salze; allein die eigentlichen Eigenschaften derselben, so wie ihr Unterschied, von den im vorhergehenden Abschnitte betrachteten Salzen, sind erst durch meine und Vauquelins Versuche in das gehörige Licht gesetzt worden.

§. 219.

Bis jetzt hat man diese Salze nur künstlich bereitet, indem man unmittelbar die phosphorichte Säure mit den salzfähigen Grundlagen verband, und die Salze krystallisiren ließ, wenn sie krystallisirbar waren, oder sie gehörig aussüßte, wenn sie unauflöslich waren; bey einigen konnte man diese Zusammensetzungen vermöge einer doppelten Wahlverwandschaft bewirken, indem man phosphorichtsaure Salze mit salzsauren oder salpetersauren Salzen verband, wodurch die Grundlage der letztern an die Säure der erstern gebracht wurde.

§. 220.

Von den phosphorsauren unterscheiden sich die phosphorichtsauren Salze, wenn sie krystallisirbar sind, durch die Krystallisation, ferner durch den Geschmack, der bey letztern stets stinkend, scharf, knoblauchartig ist. Alle phosphorichtsauren Salze sind schmelzbar, sie geben, in verschlossenen Gefäßen erhitzt, etwas Phosphor, und gehen dann in geschmolzene, ferner unveränderliche phosphorsaure Salze über. Vor dem Löthrohre schmelzen sie alle zu einem glasigen durchsichtigen oder undurchsichtigen Kügelchen, und verbreiten während dem Schmelzen ein phosphorisches, oft mit Funkensprühen begleitetes Licht, das mit einem starken knoblauchartigen Geruche, und einem weißen dicken Dampfe vergesellschaftet ist. Nach dem Schmelzen sind sie phosphorsaure Salze. Die atmosphärische Luft ändert sie nicht, außer daß einige die Feuchtigkeit aus derselben anziehen. Durch brennbare Kör-

per werden sie eben so wenig wie die phosphorsauren Salze zerlegt. Man muß sich ja hüten, den Antheil Phosphor, welchen die bloße Wärme ausscheidet, und nach dessen Verlust sie in phosphorsaure Salze verwandelt werden, für eine durch die brennbaren Körper bewirkte Zersetzung zu halten. Einige dieser Salze sind leicht auflößlich, andere schwer auflößlich, noch andere lösen sich gar nicht auf. Einige sind auflößlicher im warmen als kalten Wasser, diese krystallisiren beym Erkalten. Oft stellen sie die Metalloxiden durch bloße Berührung oder dadurch, daß sie zusammen erhitzt werden, wieder her; in diesen Fällen verwandelt sie der Sauerstoff mit welchem sie sich verbinden, in phosphorsaure Salze. Beynahe alle bisher betrachteten Säuren, ja sogar einige der schwächern vegetabilischen, zersetzen die phosphorichtsauren Salze. Auch die Phosphorsäure treibt die phosphorichte Säure aus. Mit einigen gesättigten phosphorichtsauren Salzen verbindet sich die phosphorichte Säure in größerer Menge, macht sie auflößlicher und bildet mit ihnen Salze mit einem Ueberschuß von Säure. Die Salpetersäure und oxidirte Salzsäure verwandeln im Augenblicke der Berührung die phosphorichtsauren Salze in phosphorsaure Salze. Die Kalkerde und Bitterde haben eine nähere Verwandschaft zu der phosphorichten Säure als die feuerbeständigen Alkalien, und das Baryt wird durch die Kalkerde aus dieser Verbindung ausgeschieden. Im Allgemeinen zersetzen sie die Salze mit erdichter Grundlage, die ausgenommen, welche dieselbe Basis haben. Durch die salpetersauren und überoxidirt salzsauren Salze, mit welchen sie in der Wärme

detoniren, werden sie in phosphorsaure Salze verwandelt. Das überoxidirtsalzsaure Kali verbrennt sie mit Flamme, und detonirt mit ihnen durch bloße Erschütterung wegen des Phosphors, den sie enthalten. Die in Säuren aufgelößten Metalloxiden werden zum Theil durch sie wieder hergestellt, zum Theil dem metallischen Zustande genähert.

II.

Von den specifischen Kennzeichen der phosphorichtsauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

A. Erste Art. Phosphorichtsaure Kalkerde.

§. 221.

Im völlig gesättigten Zustande erscheint dieses Salz als ein weißer Staub ohne Geschmack, hat es einen Ueberschuß von Säure, so krystallisirt es in kleinen Prismen oder Nadeln, die hart sind und einen säuerlichen Geschmack haben. Man erhält dasselbe, indem man unmittelbar Kalkerde mit phosphorichter Säure verbindet. Im gesättigten Zustande fällt es als Niederschlag zu Boden, bey einem Ueberschuß von Säure wird es aufgelößt. Erhitzt man es, so erhält man etwas Phosphor, oder es verbreitet sich ein phosphorischer Schein, und das phosphorichtsaure wird phosphorsaures Salz. Das vor dem Löthrohre erhaltene Kügelchen ist durchsichtig, so wie auch das aus der mit einem Ueberschuß von Säure verbundenen Kalkerde erhaltene. Letzteres schmilzt noch leichter zum

Kügelchen als jenes. An der Luft bleibt es unverändert. Im Wasser ist es wenig auflößlich, das mit einem Ueberschuß von Säure ist auflößlicher und krystallisirt bey einem gehörig geleiteten Abrauchen. Keine der salzfähigen Grundlagen zerlegt dieses Salz, es kann sich mit einer größern Menge Säure verbinden, die ihm von den Erden und Alkalien leicht entzogen wird. Selbst in den Säuren, welche die phosphorichtsaure Kalkerde nicht zersetzen, ist dieselbe auflößlich. Hundert Theile derselben enthalten: 51 Kalkerde; 34 phosphorichte Säure; 15 Wasser.

B. Zweyte Art. Phosphorichtsaures Baryt.

§. 222.

Dieses Salz wird bereitet, indem man unmittelbar phosphorichte Säure mit Baryt verbindet, oder welches zweckmäßiger ist, (indem man um so sicherer ein gesättigtes Salz erhält) wenn man auflößliche phosphorichtsaure Salze, das kalkerdige ausgenommen, durch eine Auflösung des Baryts zersetzt. Dieses Salz stellt ein weißes unschmackhaftes Pulver dar. Vor dem Löhrohre schmilzt es zu einem Kügelchen, welches von einem so lebhaften Lichte umgeben wird, daß es das Auge kaum auszuhalten vermag. Beym Erkalten wird das Glas weiß und undurchsichtig. An der Luft bleibt es völlig unverändert. Es ist zwar schwer auflößlich, allein doch nicht in einem so hohen Grade als die phosphorichtsaure Kalkerde. Durch einen Zusatz von phosphorichter Säure, der es in phosphorichtsaures Baryt mit einem Ueberschuß von Säure

verwandelt, wird es auflößlicher. Brennbare Körper verändern es nicht. Eine große Zahl Säuren zersetzen es. Unter den salzfähigen Grundlagen vermag nur allein die Kalkerde ihm die Säure zu entziehen. Hundert Theile dieses Salzes enthalten: $51\frac{1}{3}$ Baryt; $41\frac{2}{3}$ phosphorichte Säure; 7 Wasser.

§. 223.

Das phosphorichte Baryt mit einem Ueberschuß von Säure kann als eine Varietät dieses Salzes angesehen werden. Es ist auflößlicher, krystallisirt in feinen Nadeln, die übrigen alkalischen und erdichten Grundlagen entziehen ihm diesen Ueberschuß von Säure, und verwandeln es in gesättigtes phosphorichtsaures Baryt.

C. Dritte Art. Phosphorichtsaures Strontian.

§. 224.

Dieses Salz ist noch nicht gehörig untersucht. Man hat ihm nur der Analogie nach, hier seine Stelle angewiesen. Es scheint sich durch seine Unauflöslichkeit, Geschmacklosigkeit und pulverichtes Ansehen dem phosphorsauren Strontian sehr zu nähern.

D. Vierte Art. Phosphorichtsaure Bittererde.

§. 225.

Dieses Salz, welches keinen merklichen Geschmack hat, erscheint oft in weichen Flocken, oft in kleinen Krystallen, die, so weit sich ihre Figur ihrer Kleinheit wegen bestimmen läßt, Tetraedern sind. Man berei-

tet es, indem man unmittelbar phosphorichte Säure mit Bittererde verbindet, oder eine Auflösung von phosphorichtsaurem Natrum oder Kali mit einer Auflösung von schwefelsaurer Bittererde vermischt. Vermittelst des letztern Verfahrens erhält man das Salz in schönen, glänzenden, seidenartigen Büschen. Vor dem Löthrohre bläht es sich schnell auf, und schmilzt zu Glase, wobey es eine phosphorische Flamme ausstößt. Beym Erkalten wird es undurchsichtig. An der Luft beschlägt es, und überzieht sich mit einem weißen Staube. Vierhundert Theile kaltes Wasser lösen einen Theil dieses Salzes auf, kochendes kaum eine größere Menge. Läßt man die Auflösung bey einer gelinden Wärme verdunsten, so bildet sich erst ein durchsichtiges Häutchen, dann setzen sich Flocken an die Seitenwände der Gefäße an, und zuletzt erscheinen die tetraedrischen Krystalle. In Rücksicht der Zerlegbarkeit durch Säuren gleicht es den übrigen zu dieser Klasse gehörigen Salzen. Die Kalkerde und das Baryt zersetzen dieses Salz, und scheiden die Bittererde aus. Die kaustischen Alkalien verändern es nicht. Merkt man bey anhaltendem Kochen mit denselben eine Trübung in der Auflösung, so rührt dieses von der in der Atmosphäre befindlichen Kohlensäure her. 100 Theile dieses Salzes enthalten: 20 Bittererde, 44 phosphorichte Säure, 36 Wasser.

E. Fünfte Art. Phosphorichtsaures Kali.

§. 226.

Dieses Salz krystallisirt in senkrechten, vierseitigen Prismen mit diedrischen Endspitzen. Es hat

einen stechenden salzigen Geschmack. Man erhält es, wenn man unmittelbar Kali mit phosphorichter Säure verbindet, und die Flüssigkeit allmählich abraucht. Vor dem Löthrohre verknistert dieses Salz, bläht sich auf und schmilzt, ohne daß es ein lebhaftes Licht wie die übrigen phosphorichtsauren Salze verbreitet, zu einem durchsichtigen, glasigen Kügelchen, welches beym Erkalten undurchsichtig wird. Im Rückstande findet man immer einen kleinen Ueberschuß von Kali, den der entwichene Phosphor zu sättigen schien. An der Luft aus der es nur einige Feuchtigkeit anzieht, wird es wenig verändert. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen drey Theile Wasser einen Theil dieses Salzes auf, warmes Wasser nimmt eine noch größere Menge in sich, daher schießt das Salz auch aus dieser Auflösung beym Erkalten an. Außerdem was bey Gelegenheit der generischen Kennzeichen dieser Salze, in Rücksicht der Zersetzung der phosphorichtsauren Salze überhaupt, erinnert wurde, ist bey diesem noch insbesondere zu bemerken, daß es durch die Kalkerde, das Baryt, Strontian und die Bittererde zersetzt wird. 100 Theile desselben enthalten: 49,5 Kali, 39,5 phosphorichte Säure, 11 Wasser.

F. Sechste Art. Phosphorichtsaures Natrum.

§. 227.

Zuweilen kommt dieses Salz mit vier unregelmäßigen Seitenflächen, zuweilen in länglichten Rhomben vor. Manchmal gleicht es dem Bart einer Feder,

oder viereckigen Blättchen, oder den Federchen einiger Blumen, und ist dann aus einer Menge kleiner Würfel zusammengesetzt. Es hat einen angenehmen, kühlenden Geschmack. Man bereitet es durch unmittelbare Verbindung des Natrums und der phosphorichten Säure. Vor dem Löthrohre fließt es schnell, wallt heftig auf, verbreitet eine schöne phosphorichte Flamme, und schmilzt zu einem Glase, das während dem Schmelzen durchsichtig ist, nach dem Schmelzen undurchsichtig wird. Es ist jetzt phosphorsaures Natrum. An der Luft beschlägt es. Zwey Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zehn Graden, einen Theil dieses Salzes auf. Wärmes Wasser nimmt nur wenig mehr von demselben in sich. Durch die Kalkerde, das Baryt und die Bittererde wird es sehr leicht zersetzt. Seinerseits zerlegt dieses Salz die Verbindungen der Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure mit der Kalkerde, dem Baryt, Strontian und der Bittererde. 100 Theile dieses Salzes enthalten: $32\frac{2}{3}$ Natrum; $16\frac{1}{3}$ phosphorichte Säure; 16 Wasser.

G. Siebente Art. Phosphorichtsaures Ammonium.

§. 228.

Dieses Salz hat einen sehr stechenden Geschmack. Oft krystallisirt es in sehr langen, durchsichtigen, zarten Nadeln. Manchmal findet man unter den Krystallen auch vierseitige Prismen mit vierseitigen pyramidalen Endspitzen. Man erhält es, indem man unmittelbar die phosphorichte Säure mit Ammonium

verbindet. Um es zum Krystallisiren zu bringen, muß man die Auflösung sehr sorgfältig abrauchen, damit die Basis dieses Salzes nicht verflüchtigt werde.

§. 229.

Destillirt man dieses Salz in einer Retorte, so entweicht das Ammonium theils in tropfbarflüssiger, theils in gasförmiger Gestalt. Mischt man letzteres, das Phosphor aufgelößt hat, mit Sauerstoffgas, so verbreitet sich ein phosphorisches Licht. In der Retorte findet man verglasete Phosphorsäure. Vor dem Löthrohre wallt das phosphorichtsaure Ammonium auf, bläht sich, wegen der Menge des Krystallisationswassers die entweicht, stark auf, und seine ganze Oberfläche überzieht sich mit einem schönen phosphorischen Lichte. Aus der Mitte des Salzes welches anfängt sich zu verglasen, entwickeln sich mit Geräusche Luftblasen, die sich an der Luft mit einer lebhaften Flamme entzünden, und einen Ring von weißem Dampfe bilden, der Phosphorsäure ist. Auf der Kohle bleibt reine verglasete Phosphorsäure zurück. Erhitzt man fünf bis sieben Grane dieses Salzes in einer kleinen dünnen Glaskugel welche mit einer Röhre versehen ist, die unter eine mit Quecksilber gefüllte Glocke geleitet worden, so entwickelt sich aus dem zum Schmelzen gebrachten Salze phosphorhaltiges Wasserstoffgas, das sich von selbst an der Luft entzündet, und den weißen, dasselbe charakterisirenden Kranz bildet. Der Rückstand bey diesem Versuche ist reine Phosphorsäure. Diese Erscheinungen rühren davon her, daß das Ammonium zugleich mit dem in diesem Salze enthaltenen

Phosphor und Wasser verflüchtigt wird. Der Phosphor zerlegt, vom Ammonium unterstützt, das Wasser, vereinigt sich zum Theil mit dem Sauerstoff, zum Theil mit dem Wasserstoff desselben zu phosphorhaltigem Wasserstoff u. s. w.

§. 230.

An der Luft erweicht sich dieses Salz ohne doch zu schmelzen und flüssig zu werden. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen zwey Theile Wasser einen Theil desselben auf, warmes eine größere Menge, aus letzter Auflösung krystallisirt das Salz beym Erkalten. Verdunstet man die Auflösung, so steigt das phosphorichtsaure Ammonium an den Seitenwänden der Gefäße in die Höhe. Außer, daß dieses Salz mit Kohle erhitzt Phosphor giebt, und durch die Säure zersetzt wird, wird es durch die Kalkerde, das Baryt, Strontian, Kali und Natrum zerlegt, die sich der Säure desselben bemächtigen, und das Ammonium ausscheiden. Die Bitterde zerlegt es nur zum Theil und bildet mit dem unzerlegten Theile ein dreyfaches Salz von dem sogleich geredet werden soll. Hundert Theile dieses Salzes enthalten: 51 Ammonium, 26 phosphorichte Säure, 23 Wasser.

H. Achte Art. Phosphorichte Säure, Ammonium und Bittererde.

§. 231.

Man erhält dieses Salz, indem man entweder phosphorichtsaures Ammonium durch Bitterde zersetzt,

oder, die Auflösungen des phosphorichtsauren Ammoniums und der phosphorichtsauren Bittererde mit einander vermischt. Sind die Auflösungen sehr koncentrirt, so fällt dieses dreyfache Salz sehr schnell zu Boden. Es ist wenig auflöslich, krystallisirbar, und zeigt zum Theil die Eigenschaften des einen, zum Theil die Eigenschaften des andern der Salze, aus denen es bestehet. Nur allein die starken Säuren, die Kalkerde, das Baryt und Strontian zerlegen dasselbe.

J. Neunte Art. Phosphorichtsaure Alaunerde.

§. 232.

Dieses Salz hat einen ausgezeichneten styptischen Geschmack. Es erscheint in einer klebrigen Gummiähnlichen Gestalt, und trocknet an der Luft aus. Man bereitet es durch unmittelbare Verbindung der phosphorichten Säure mit Alaunerde. Im Feuer bläht es sich, wiewohl weniger als der Alaun, auf, und dampft Phosphor aus. Es läßt sich nicht so leicht verglasen wie die übrigen phosphorsauren Salze, sondern behält vielmehr seine leichte aufgeblähte Gestalt. Im Wasser ist es sehr auflöslich. Alle erdichte und alkalische Grundlagen zersetzen dasselbe.

Die phosphorichtsaure Glycinerde und phosphorichtsaure Zirkonerde sind noch völlig unbekannt.

Zehnter Abschnitt.

Neunte Klasse.

Flußsaure Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

I.

Generische Kennzeichen dieser Salze.

§. 233.

Die Kenntniß dieser Salze verdankt man vorzüglich dem berühmten Scheele, der ihre Eigenthümlichkeit so wie mehrere Eigenschaften derselben in einer in den Schriften der schwedischen Akademie enthaltenen Abhandlung dargethan hat. Den größern Theil dieser Zusammensetzungen bereitet man künstlich, indem man Flußsäure, die man durch Zersetzung der natürlichen flußsauren Kalkerde erhalten hat, mit den verschiedenen salzfähigen Grundlagen verbindet. Diejenigen dieser Salze welche Geschmack haben, schmecken salzig, wenig bitter und nicht unangenehm. Mehrere scheinen Licht einzusaugen, und gebe es dann im Dunkeln wieder von sich. Der Wärme ausgesetzt verknistern sie, leuchten mit einem phosphorischen Lichte, und schmelzen indem sie einen glasigen Charakter annehmen. Das Feuer allein zerlegt sie nicht. Sowohl das Phosphoresciren als Schmelzen derselben

ist sehr von dem verschieden, was man an den phosphorsauren und phosphorichtsauren Salzen wahrnimmt.

§. 234.

Durch den Sauerstoff und Stickstoff werden sie nicht verändert, einige Arten derselben ziehen Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an. Die brennbaren Körper äußern keine Einwirkung auf sie. Mehrere der flußsauren Salze sind auflöslich, andre sind unauflöslich. Oft verbinden sie sich mit den Metalloxiden, schmelzen mit ihnen, und werden durch diese Verbindung gefärbt. In der Kälte zerlegen nur allein die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure diese Körper, und scheiden die Säure aus. Der bey Entweichung dieser Säure in gasförmiger Gestalt statt findende eigenthümliche Geruch und ihre Einwirkung auf die Kieselerde, dienen zu vorzüglichen Unterscheidungsmitteln derselben. Durch die Phosphorsäure werden die flußsauren Salze in der Wärme zerlegt, und die Flußsäure wird ausgeschieden, auch die Boraxsäure wirkt bey einer sehr hohen Temperatur auf diese Salze. Ein Zusatz von Flußsäure macht einige der flußsauren Salze, die es nicht an und für sich sind, auflöslich.

§. 235.

Auf den größern Theil der flußsauren Salze äußert die Kieselerde eine merkwürdige Einwirkung. In der Wärme schmilzt sie mit ihnen und bildet glasige Verbindungen. Oft vereinigt sie sich mit ihnen auf nassem Wege, und bildet dreyfache, Kieselerde enthal-

tende Salze. Das Baryt, Strontian und die Bittererde befolgen in Rücksicht ihrer Verwandschaft gegen die Flußsäure die angegebene Ordnung. Die Kalkerde zerlegt aber alle flußsaure Salze. Mehrere der salzfähigen Grundlagen verbinden sich zugleich mit der Flußsäure, und stellen dreyfache Salze dar.

II.

Von den specifischen Kennzeichen der flußsauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

A. Erste Art. Flußsaure Kalkerde.

§. 236.

Man hat diese Verbindung, welche häufig in der Natur vorkommt Flußspath, Phosphorspath, Würfelfluß u. s. w. wegen seines blättrigen Gewebes, seiner Schmelzbarkeit, Phosphorescenz und kubischen Gestalt genannt. Scheele zeigte zuerst, daß dieser Körper aus einer eigenthümlichen Säure Säure und Kalkerde bestehe. Man findet dieses Fossil häufig in Gängen, Adern, Lagern und in Krystallen. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,150. Es ist geschmacklos, durchsichtig oder halbdurchsichtig, von verschiedener Farbe. Der weiße Flußspath ist der reinste, während die gefärbten ihre Farbe durch Eisen- oder Braunsteinoxide erhalten. Er krystallisirt: 1) in Würfeln; diese sind vollkommen, oder haben abgestumpfte Ecken, oder abgestumpfte Kanten, oder abge-

stumpfte Ecken und Kanten, oder die Kanten sind zugeschärft, oder der Würfel ist an allen Ecken mit drey Flächen, die auf die Seitenflächen aufgesetzt sind, zugespitzt, oder er ist an allen Ecken mit sechs Flächen zugespitzt. 2) In Rhomben mit cylindrisch konvexen Seitenflächen. 3) Als Octaëder, das entweder vollkommen, oder mit abgestumpften Ecken, oder an allen Ecken und Kanten abgestumpft vorkommt. Außerdem kommt diese Verbindung als erdichter, oder auch als derber Fluß vor. Den weißen natürlichen Flußspath kann man als eine reine Verbindung der Flußsäure und Kalkerde betrachten, künstlich bereitet man dieses Salz durch Verbindung der Flußsäure mit Kalkwasser, worauf sogleich die flußsaure Kalkerde als ein unauflößliches Pulver zu Boden fällt, das man aussüßt und trocknet.

§. 237.

In einer lebhaften Wärme verknistert die flußsaure Kalkerde, verliert nichts von ihren Bestandtheilen, und erhält die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten. Dieses Leuchten findet unter Wasser und in Säuren eben sowohl, als in der freyen Luft statt, auch im luftleeren Raume leuchtet sie, nur verliert sie hier ihr Licht schneller. Hat die flußsaure Kalkerde einmahl durch die Wärme die Eigenschaft erhalten zu leuchten, und verliert sie dieselbe mit der Zeit, so kann man sie ihr durch erneuertes Kaleiniren nicht wiedergeben, es scheint also, daß diese phosphorische Eigenschaft von einem flüchtigen Princip herrührt. Wirft man gepulverte flußsaure Kalkerde auf ein glühendes Eisen

oder einen glühenden Stein, so verbreitet jedes Stäubchen ein mannigfaltig gefärbtes Licht. Nach dem Verknistern und Phosphoresciren schmilzt die flußsaure Kalkerde, ohne in ihrer Grundmischung verändert zu werden, zu einem durchsichtigen Glase, man hat sich daher ihrer zuweilen als Schmelzmittels bedient. An der Luft wird dieser Körper nicht verändert. Im Wasser ist er völlig unauflößlich, die Natur scheint diese Auflösung durch Mittel, welche uns aber völlig unbekannt sind, bewirken zu können.

§. 238.

Man zersetzt die natürliche flußsaure Kalkerde, um aus ihr die Flußsäure zu erhalten, ungeachtet man sich dazu der Salpetersäure und Salzsäure, eben so wie der Schwefelsäure, bedienen kann, so wählt man doch vorzugsweise die letztere, weil sie wohlfeiler ist, und die Zersetzung am Vollständigsten bewirkt. Schon in der Kälte entbindet diese die Flußsäure in Gasgestalt. Da diese die Kieselerde auflößt und sie in ihren gasförmigen Zustand aufnimmt, so muß man, wenn man sie rein erhalten will, zu ihrer Bereitung zinnerne oder bleyerne Retorten wählen. Keine salzfähige Grundlage zersetzt dieses Salz. Die kohlensauren Alkalien bewirken eine Zersetzung vermöge einer doppelten Wahlanziehung. Bey einer hohen Temperatur schmilzt die Kieselerde mit der flußsauren Kalkerde zusammen. Noch kennt man nicht die Wirkung dieser Zusammensetzung auf die bisher beschriebenen Salze. Scheele bemerkt, daß wenn man einen Theil flußsaure Kalkerde mit zwey Theilen schwefelsaurem Ammonium, dem Ge-

wichte nach, destillirt, man etwas freyes Ammonium, dann flußsaures Ammonium das sich sublimirt, und schwefelsaure Kalkerde erhalte, die in der Retorte zurückbleibt.

B. Zweyte Art. Flußsaures Baryt.

§. 239.

Von diesem Salze weiß man nichts weiter, als daß die Flußsäure das Baryt der Salpetersäure und Salzsäure entziehet, und ein auflößliches Salz bildet, welches die Schwefelsäure mit Aufbrausen zersetzt, und das durch Kalkwasser gefällt wird.

C. Dritte Art. Flußsaures Strontian.

Unbekannt.

D. Vierte Art. Flußsaure Bittererde.

§. 240.

Scheele sagt von diesem Salze nur, daß die Flußsäure die Bittererde auflöse, dann mit ihr zu Boden falle, und eine gallertartige Masse bilde. Nach Bergmann setzt sich eine um so größere Menge dieses Salzes ab, je näher der Sättigungspunkt der Flußsäure durch Bittererde heranrückt. Die Auflösung gibt aber dennoch durch freywilliges Verdunsten eine Art durchsichtigen Schaum, der an den Seitenwänden der Gefäße hinan klimmt, und der aus einigen länglichten krystallinischen Fäden bestehet. Am Boden der Gefäße setzen sich sechsseitige Prismen an,

mit Endspitzen die aus drey rautenförmigen Flächen bestehen. Das Feuer vermag nicht diese Verbindung zu verändern. Selbst die stärkste Säure zerlegt sie auf nassem Wege nicht. Es ist nicht ganz ausgemacht, ob die Säure, deren sich Bergmann bediente, ganz frey von Kieselerde war, und ob es also nicht ein dreyfaches Salz ist, von dessen Eigenschaften er redet.

E. Fünfte Art. Flußsaures Kali.

§. 241.

Sättigt man Flußsäure mit Kali, so erhält man, den Beobachtungen von Scheele und Bergmann zufolge, eine gallertartige Masse, die nie krystallisirt, und einen salzigen, scharfen Geschmack hat. Raucht man sie bis zur Trockene ab, so zieht sie die Feuchtigkeit aus der Luft an. Erhitzt man sie stark in einem Schmelztiegel, so schmilzt sie, wird kaustisch, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, und verhält sich wie Kieselfeuchtigkeit. Es ist wahrscheinlich, daß bey diesem Versuche etwas freyes Kali die Erde des Schmelztiegels aufgelößt hat. Dieses Salz ist sehr auflößlich. Beym Schmelzen bläht es sich auf. Die Auflösung desselben wird durch Kalkwasser, die Auflösung des Baryts und der Bittererde zersetzt, in der überstehenden Flüssigkeit ist reines Kali enthalten. Auch zerlegen die salzsaure Kalkerde und schwefelsaure Bittererde dieses Salz. Die Schwefelsäure und Salpetersäure bemächtigen sich, wie bey allen flußsauren Salzen, der Basis dieses Salzes. Hatte die Flußsäure Gelegenheit Kieselerde aufzulösen, so erhält man, wenn

sie mit Kali verbunden wird, ein dreyfaches Salz das aus Kali, Kieselerde und Flußsäure bestehet.

F. Sechste Art. Flußsaures Natrum.

§. 242.

Sättigt man reine Flußsäure mit Natrum, und verdampft man die Auflösung bis zu einem dünnen Häutchen, so erhält man kleine kubische und rhomboidalische Krystalle, von einem etwas bittern und styptischen Geschmack. Diese Krystalle verknistern auf Kohlen und schmelzen. Vor dem Löthrohre geben sie ein halbdurchsichtiges Kügelchen ohne die Säure fahren zu lassen. An der Luft zerfließt dieses Salz nicht, im Wasser ist es schwer auflößlich. Die koncentrirten Säuren scheiden die Flußsäure mit Aufbrausen aus. Das Kalkwasser, Baryt und die Bittererde zerlegen dasselbe, indem sie sich mit der Säure desselben verbinden, das Natrum bleibt in der Flüssigkeit rein zurück. Da die Flußsäure so viel Bestreben hat, sich mit der Kieselerde zu verbinden, so nimmt sie dieselbe häufig in die Verbindung mit dem Natrum mit, und bildet ein dreyfaches Salz das aus Natrum, Kieselerde und Flußsäure bestehet.

G. Siebente Art. Flußsaures Ammonium.

§. 243.

Das flußsaure Ammonium von welchem Scheele redet, war offenbar ein dreyfaches Salz und mit Kieselerde verunreinigt, doch lassen sich unabhängig von

dem Gehalte an Kieselerde folgende allgemeine Eigenschaften des flußsauren Ammoniums ableiten. Es krystallisirt, wenn man ihm so viel als möglich, die Kieselerde entzogen hat, in kleinen Nadeln oder Prismen von einem stechenden, dem schwefelsauren Ammonium ziemlich analogen Geschmacke. Erhitzt man es, so entweicht freyes Ammonium, und es sublimirt sich flußsaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure. Die salzsaure und salpetersaure Kalkerde, so wie die schwefelsaure Bittererde werden durch das flußsaure Ammonium zersetzt. Ungeachtet ihm, wie oben erinnert wurde, ein Theil Kieselerde entzogen wurde, so fand doch Scheele, als er eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure durch dasselbe zersetzte, und den erhaltenen Niederschlag vor dem Löthrohre erhitzte, daß ein Rückstand von Kieselerde auf der Kohle zurück blieb.

H. Achte Art. Flußsäure, Ammonium und Bittererde.

§. 244.

Wenn man die Auflösungen des flußsauren Ammoniums und der flußsauren Bittererde mit einander vermischt, so fällt ein dreyfaches Salz zu Boden, welches krystallisirt, seine Eigenschaften sind übrigens nicht näher untersucht.

J. Neunte Art. Flußsaure Alaunerde.

§. 245.

Scheele sagt von diesem Salze nichts weiter, als daß die Flußsäure mit der Alaunerde eine schwache

Auflösung bilde, die nicht krystallisire, sondern zu einer Gallerte gerinne. Zu diesem füge ich hinzu, daß diese Auflösung stets sauer ist, durch alle salzfähige Grundlagen zersetzt und gefällt werden kann, und sich mit der Kieselerde und den Alkalien zu dreyfachen Salzen verbindet. Eine solche dreyfache Verbindung aus Alaunerde, Natrum und Flußsäure ist in einem von Herrn Abilgoard eingesandten grönländischen Fossil gefunden worden. Dieses besteht nach der von Klaproth unternommenen Analyse, aus 36 Natrum; 23,5 Alaunerde; und 40,5 Flußsäure mit Inbegriff des Krystallisationswassers.

K. Zehnte Art. Flußsaure Kieselerde.

§. 246.

Schon im Vorhergehenden wurde erinnert, daß die Flußsäure ein außerordentliches Bestreben hat, sich mit der Kieselerde zu verbinden, daß diese selbst in den gasförmigen Zustand der Säure mit eingehet, und daß letztere, wenn man sie durch Wasser gehen läßt, wenn sie Kieselerde enthielt, zwar einen Theil derselben, aber keinesweges alle absetzt, und wenn man sie in diesem Zustande mit salzfähigen Grundlagen in Verbindung bringt, dreyfache Salze bildet. Bewahrt man reine Flußsäure in gläsernen Gefäßen auf, so werden diese von ihr bald angegriffen, und es wird flußsaure Kieselerde mit einem Ueberschuß von Säure gebildet, eben dieser vorwaltenden Säure wegen bleibt dieses Salz im Wasser aufgelößt. So wie man diese Auflösung abraucht, fällt in demselben Verhältnisse,

als die Säure verdampft, der Theil Kieselerde, den sie aufgelößt hatte, zu Boden. Wird die Auflösung bis zur Trockene abgeraucht, und gießt man auf das trockene Salz eine starke Säure, so entweicht die Flußsäure, die auch bey einer hohen Temperatur kann abgeschieden werden. Bewahrt man die Auflösung der flußsauren Kieselerde mit einem Ueberschuß von Säure in einem Gefäße auf, in welchem sie langsam verdampfen kann, so bilden sich auf dem Boden des Gefäßes kleine, glänzende, durchsichtige, harte Krystalle, welche Rhomben zu seyn scheinen, und flußsaure Kieselerde sind. Man scheidet die Flußsäure durch die Einwirkung des Feuers und der koncentrirten Säuren aus ihnen ab; sie lösen sich zum Theil in Alkalien auf, und bilden mit ihnen dreyfache Salze.

Die flußsaure Glycinerde und die flußsaure Zirkonerde sind noch völlig unbekannt.

Eilfter Abschnitt.

Zehnte Klasse.

Von den boraxsauren Salzen mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

I.

Generische Kennzeichen dieser Salze.

§. 247.

Ungeachtet Bergmann mehrere dieser Salze einer genauern Untersuchung unterworfen hat, so hatte

doch vor der ersten Ausgabe meiner Anfangsgründe der Chemie kein Scheidekünstler ihnen eine Stelle in den Lehrbüchern dieser Wissenschaft angewiesen. Der Geschmack dieser Salze ist etwas scharf und styptisch, wenn sie Geschmack haben. Mehrere derselben krystallisiren, sie sind sehr brüchig. Eine Art derselben wird in der Wärme sehr elektrisch, vorzüglich durch Erwärmen, wenig durch Reiben. Das Licht verändert sie nicht, sie sind mehr oder weniger feuerbeständig, und schmelzen zu Glas, das einige Zeit an der Luft durchsichtig bleibt, und dann seine Durchsichtigkeit verliert. Einige dieser Salze werden durch die Wärme zerlegt, während andere sich verglasen, ohne in ihrer Grundmischung verändert zu werden. Weder der Sauerstoff noch der Stickstoff wirken auf diese Salze. An der atmosphärischen Luft beschlagen mehrere derselben, andre bleiben unverändert. Keines der zu dieser Klasse gehörigen Salze zerfließt an der Luft.

§. 248.

Kein brennbarer Körper bringt, es sey bey welcher Temperatur es wolle, eine Einwirkung auf diese Salze zuwege. Einige derselben werden vom Wasser leichter aufgelößt, andre sind unauflößlich. Ueberhaupt gehören diese Salze zu den schwer auflößlichen. Einige der boraxsauren Salze, die sich in reichlicherer Menge in warmen als kalten Wasser auflösen, krystallisiren, wenn die Auflösung erkaltet. Mehrere Metalloxiden lassen sich mit den boraxsauren Salzen zusammenschmelzen und geben mit ihnen gefärbte Gläser. Auf nassem Wege werden diese Salze durch die Schwe-

felsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure und Flußsäure zerlegt. Man gießt zu dem Ende in eine Auflösung der boraxsauren Salze, so viel von einer der genannten Säuren zu, bis die Grundlage des Salzes gesättigt ist, in diesem Falle scheidet sich die Boraxsäure ährend dem Erkalten in Gestalt glänzender Blätter aus, wenn die Auflösungen warm und gehörig koncentrirt waren. Oder aber man verwandelt die boraxsauren Salze mit etwas Wasser in einen Teig und glühet sie mit den genannten Säuren in verschlossenen Gefäßen. Die Säure erhebt sich mit den Wasserdämpfen und sublimirt sich im obern Theil der Gefäße in kleinen glimmerartigen Schuppen. Dieses Verfahren ist mehr bey den unauflöslichen, jenes bey den auflöslichen boraxsauren Salzen zu empfehlen, um die Säure derselben zu erhalten. Von allen Säuren äußert die Kohlensäure allein keine Einwirkung auf diese Zusammensetzungen. Bey einer sehr hohen Temperatur ändert sich das Gesagte ausnehmend; denn unter diesen Umständen treibt die Boraxsäure ihrer Feuerbeständigkeit und Verglasbarkeit wegen, alle übrige Säuren, mit Ausschluß der Phosphorsäure, aus ihren Verbindungen aus. Die salzfähigen Grundlagen folgen sich in Rücksicht ihrer Verwandschaft gegen die Säuren in folgender Ordnung: Kalkerde, Baryt, Strontian, Bittererde, Kali, Natrum, Ammonium, Glycinerde, Alaunerde, Zirkonerde, Kieselerde. Von den bisher beschriebenen Salzen werden die schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren mit erdichter Basis durch die boraxsauren Salze mit alkalischer Grundlage zerlegt.

II.

Von den specifischen Kennzeichen der boraxsauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

A. Erste Art. Boraxsaure Kalkerde.

§. 249.

Man erhält nur mit Mühe die boraxsaure Kalkerde, indem man entweder in Kalkwasser eine Auflösung der Boraxsäure gießt, oder auflößliche boraxsaure Salze mit alkalischer Grundlage, durch Kalkwasser zersetzt. In beyden Fällen erhält man dieses Salz als ein weißes unschmackhaftes Pulver, das nur wenig auflößlich ist, durch keine der salzfähigen Grundlagen zersetzt werden kann, und das nur allein die Säuren entweder in der Kälte oder in der Wärme mehr oder weniger leicht zu zersetzen vermögen.

B. Zweyte Art. Boraxsaures Baryt.

§. 250.

Von diesem Salze weiß man weiter nichts, als daß man es erhält, wenn man eine Auflösung von Boraxsäure in eine Auflösung des Baryts gießt. Es ist unauflößlich, stellt ein weißes unschmackhaftes Pulver dar, die Säure hängt nur wenig mit der Basis des Salzes zusammen, indem nach Bergmann selbst die schwächsten vegetabilischen Säuren dasselbe zersetzen können.

Das **boraxsaure Strontian** ist noch gänzlich unbekannt.

C. Dritte Art. Boraxsaure Bittererde.

§. 251.

Bergmann bemerkte, daß wenn Bittererde in eine Auflösung der Boraxsäure nach und nach eingetragen wurde, eine langsame Auflösung derselben erfolgte, und daß beym Verdampfen der Flüssigkeit sich körnige Krystalle ohne bestimmte Figur ansetzten; daß dieses Salz im Feuer schmelze ohne zersetzt zu werden, und daß die Bittererde so wenig mit der Boraxsäure verbunden sey, daß der Alkohol dieselbe abzuscheiden vermöge. Zerlegt man übrigens einige aufgelößte bittererdige Salze mit alkalischer Grundlage, so erhält man einen unauflößlichen unschmackhaften Niederschlag, der boraxsaure Bittererde ist. Das von Bergmann untersuchte Salz scheint einen Ueberschuß von Säure gehabt zu haben, welchen der Alkohol hinwegnahm, und was hierauf zu Boden fiel und von Bergmann für Bittererde gehalten wurde, scheint die unauflößliche pulverichte boraxsaure Bittererde gewesen zu seyn.

D. Vierte Art. Boraxsäure, Bittererde und Kalkerde.

§. 252.

Diese Verbindung, welche man Boracit genannt hat, findet sich in dem sogenannten Kalkberge, einem eigentlichen Gypsgebirge, bey Lüneburg. Das Fossil liegt in einzelnen losen Krystallen im Gypse, in Höhlungen, welche gewöhnlich die Gestalt der Krystalle haben. In Lüneburg kannte man diese Krystalle längst unter dem Nahmen der Würfelstei-

ne, und brannte sie zugleich mit dem Gyps. Lasius machte zuerst die Naturforscher auf dieses Fossil aufmerksam, und beschrieb es unter dem Nahmen kubische Quarzkrystalle. Ilsemann und Heyer fanden aus dem chemischen Verhalten desselben, daß es kein Quarz sey, bis Westrumb die Gegenwart der Boraxsäure in demselben entdeckte und es Sedativspath nannte.

§. 253.

Dieses Fossil kommt nur krystallisirt vor, und zwar in Würfeln welche entweder an allen Kanten stark, und an den Ecken abwechselnd stärker und schwächer abgestumpft sind, oder die an allen Kanten, aber nur an den abwechselnden Ecken abgestumpft sind. Außerdem kommt der Krystall zuweilen nur an den Ecken, zuweilen nur an den Kanten, zuweilen an einigen Ecken oder Kanten abgestumpft vor. Der Abt Hauy machte die Beobachtung, daß diese Krystalle eben so wie der Turmalin, durch bloße Erwärmung, ohne Reiben, elektrisch würde. Bey dem Turmalin bemerkt man eine einzige Achse, die von dem einen Ende des Krystalls zu dem andern hingehet, an dem einen Ende ist sie positiv, an dem andern negativ elektrisch. Beym Boracit hingegen finden vier verschiedene Achsen statt, von denen jede durch eine nicht abgestumpfte Ecke des Würfels und durch die Mitte der gegenüberstehenden Abstumpfungsfläche der Ecke gehet. Das an der nichtabgestumpften Ecke befindliche Ende jeder Achse zeigt negative, das an der abgestumpften Ecke befindliche Ende positive Elektri-

citát. Letztere Bemerkung scheint dem Professor Groß eben sowohl anzugehören als dem Abt Hauy.

§. 254.

Der Boracit ist unschmackhaft, meistentheils halbdurchsichtig, zuweilen nur stark durchscheinend, selten ganz durchsichtig. Er kommt theils von aschgrauer, theils von gelblichgrauer, oft auch von graulichweißer ins Grüne fallenden Farbe vor. Die Krystalle sind häufig rauh und wie zerfressen, oft sind sie von Gyps durchdrungen. Dann sind sie zerreiblich, sonst sind sie so hart, daß sie mit dem Stahle Funken geben und Glas ritzen. Nach Westrumb beträgt ihr specifisches Gewicht 2,566, nach Heyer 2,076 bis 3,467. Letzterer hat die Bemerkung gemacht, daß dasselbe um so größer sey, je durchsichtiger die Krystalle sind. Bewirkt man durch Kunst eine Verbindung zwischen der Kalkerde, Bittererde und Boraxsäure, so erhält man ein pulverichtes Salz, welches sich weder auflösen läßt, noch krystallisirt.

§. 255.

Setzt man dieses Fossil mehrere Stunden lang der Einwirkung des Feuers aus, so daß es dunkelroth glüht, so verliert es etwas von seinem Glanze, ohne daß sein Gewicht vermindert wird. In der Weißglühhitze verliert es ein halbes Procent. Es knistert wie der Feldspath, in einem heftigen Feuer scheint es an den Kanten stumpf zu werden, wird zerreiblicher, ungeachtet es noch harte Körper ritzt. In einem bedeckten Tiegel dem Feuer ausgesetzt, sintert es zusammen,

und schmilzt endlich zu einem gelblichen Glase. Die Luft verändert dieses Salz nicht. Das Wasser nimmt bloß die ihm etwa anhängenden Theile der schwefelsauren Kalkerde hinweg. Hat man die Krystalle dieses Fossils entweder durch Alkalien, oder durch andre Mittel zertheilt und dann zerrieben, so zersetzen die Säuren, vorzüglich aber die Salpetersäure und Salzsäure, diese Verbindung. Nimmt man die Säuren in großer Menge, und unterstützt man ihre Einwirkung durch Wärme, so lösen sie sich ganz in denselben auf. Raucht man diese Auflösung ab, so erhält man die Boraxsäure in glänzenden Blättchen, und kann durch Alkalien die von den Säuren aufgelößte Kalkerde und Bittererde abscheiden. Nach Westrumb und Heyer schmelzen zwar die Alkalien mit dem Boracit zusammen und zertheilen ihn, bringen übrigens in seiner Grundmischung keine Veränderung zuwege. Nach Westrumbs Analyse enthalten 100 Theile dieses Fossils: 66 Boraxsäure, 13,5 Bittererde, 10,5 Kalkerde. Einer neuern Analyse von Vauquelin zufolge, soll in diesem Naturkörper keine Kalkerde, sondern nur Bittererde und Boraxsäure enthalten seyn; bestätigt sich dieses, so würde der Boracit nicht als eine eigne Art aufgeführt, sondern der vorigen beygezählt werden müssen.

E. Fünfte Art. Boraxsaures Kali.

§. 256.

Wenn man salpetersaures Kali mit Boraxsäure glühet, so erhält man eine weiße, halbgeschmolzene,

poröse Masse, die im Wasser auflößlich ist, und beym Verdampfen und Erkalten kleine körnige Krystalle giebt. Auch wenn man unmittelbar Kali mit Boraxsäure verbindet, erhält man dieselbige salzige Verbindung. Meine Versuche über dieses Salz haben mir gezeigt, daß das boraxsaure Kali nicht so gut krystallisire als das boraxsaure Natrum, daß die Krystallengestalt dieser Salze verschieden ist, daß es eben so wie das boraxsaure Natrum einen Ueberschuß der Basis haben könne, daß es durch das Kalkwasser und die Auflösungen des Baryts und Strontians zersetzt werde, und daß endlich die meisten Säuren die Boraxsäure in krystallinischer Gestalt ausscheiden.

F. Sechste Art. Boraxsaures Natrum mit einem Ueberschuß der Basis, eigentlicher Borax und gesättigtes boraxsaures Natrum.

§. 257.

Unter allen boraxsauren Zusammensetzungen ist das boraxsaure Natrum mit einem Ueberschuß von Natrum, der sogenannte Borax, dasjenige, welches am längsten bekannt ist. Man glaubt daß es dasselbe sey, was beym Plinius unter dem Namen Chrysocolla vorkommt. Schon in dem Abschnitte von der Boraxsäure wurde gezeigt, das Homberg zuerst eine eigenthümliche Säure in diesem Naturkörper entdeckte, welches auch in der Folge durch die Versuche der andern Chemisten bestätigt wurde. Die zuverlässigern Nachrichten welche wir über diesen Naturkörper

haben, scheinen die zu seyn, welche Robert Saunder, Wundarzt zu Boglepuhr in Bengalen mitgetheilt hat. Nach ihm soll der natürliche Borax oder Tinkal in Thibet in beträchtlicher Menge, und zwar an den seichtesten Stellen, oder an den Ufern eines Sees der ungefähr funfzehn Tagereisen nordwärts von Tissulumbuh liegt, gefunden werden. Er kommt daselbst zugleich mit dem Steinsalze vor. Außerdem scheint er auf ähnliche Art an mehreren Orten Indiens und Persiens gefunden, an andern Stellen aus der Erde ausgegraben zu werden. Wenigstens reichen die bisherigen Nachrichten hin, ihn für ein natürliches, keinesweges aber für ein künstliches Produkt zu erklären. Der rohe Borax, welcher durch den Handel aus Persien kommt, und verschiedene Namen führt, z. B. Tinkal, Tincar, Borax, Pounpa, kommt in grünlichen, fettig anzufühlenden Stücken, oder in undurchsichtigen, grünlichgelben Krystallen vor, die vollkommen sechsseitige Säulen sind, an denen zwey gegenüberstehende Seitenflächen merklich breiter sind, als die vier übrigen, und welche dreyseitige pyramidale oft unregelmäßige Endspitzen haben. Sie sind mit allerley fremdartigen, schleimichten und fettigen Theilen verunreinigt. Eine andre Sorte kommt aus China in weißen oder weißgrauen Klumpen, die weniger fettig und mit einem weißen erdichten Staube vermengt sind, dieser Borax scheint schon gereinigt worden zu seyn.

§. 258.

Die Reinigung des rohen Borax, welche sonst ausschließlich durch die Venetianer vorgenommen wur-

de, geschiehet jetzt in Holland. Wir haben von Valmont-Bomare, der selbst in einer dieser Raffinerien gewesen ist, folgende Beschreibung. Man sondert zuerst alle fremdartige Substanzen so viel wie möglich ab, und übergießt den rohen Borax mit warmen Wasser. Nachdem er einige Tage in demselben macerirt hat, gießt man die Lauge durch ein Sieb von feinem Messingdrathe, auf dessen Boden ein Stück wollenes Tuch liegt. Die filtrirte Lauge wird dann nachdem sie eingekocht worden, heiß in ein bleyernes Gefäß (überhaupt sind alle Werkzeuge bey dieser Arbeit von Bley, oder mit Bley überzogen) gegossen, das mit Stroh ausgefüttert ist, damit die Unreinigkeiten sich an demselben festsetzen; hier krystallisirt der Borax allmählich beym Erkalten der Flüssigkeit. Der bleibende Rückstand wird wiederholentlich (zehn bis zwölf mal) mit heißem Wasser übergossen, um allen Borax auszuziehen, und die erhaltene Lauge auf die angegebene Art behandelt. Einen Zusatz bey dieser Arbeit verheimlichte man sorgfältig. Bomare glaubt, es sey Kalkwasser gewesen. Hundert Theile roher Borax gaben durch dieses Verfahren achtzig Theile gereinigten Borax. In Rücksicht der fettigen Materie mit welcher der Borax verunreinigt ist, bemerkt Bomare, daß es eine wahre Seife sey, die aus thierischem Fette und Natrum bestehe. Ueberhaupt kann man durch Auslaugen mit heißem Wasser, Durchseihen und Krystallisiren den Borax reinigen. Durch die in Holland übliche Verfahrungsarten scheint aber die Zeit abgekürzt, und eine größere Menge Borax erhalten zu werden, welches vielleicht dadurch

erreicht wurde, daß der mit der fettigen Substanz innig vermengte Antheil Borax gleichfalls gewonnen wurde.

§. 259.

Der durch das angegebene Verfahren gereinigte Borax ist nicht mit Säure gesättigt, sondern hat einen Ueberschuß von Natrum. Er kommt unförmlich, auch in sechsseitigen gedrückten Prismen mit dreyseitigen, pyramidalen Endspitzen vor. Er hat einen süßlichen, merklich alkalischen Geschmack. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihm grün gefärbt. Er hat einen eisähnlichen Bruch wie der Alaun. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 1,74. Setzt man ihn dem Feuer aus, so schmilzt er bald in seinem Krystallisationswasser, wird dieses durch fortgesetztes Erwärmen verflüchtigt, so bläht er sich auf, nimmt beträchtlich an Volumen zu, wird blättrich und porös, und verliert mehr als den dritten Theil seines Gewichts. Löst man ihn in Wasser auf, so erhält er seine vorige Gestalt wieder. Erhitzt man ihn stärker, so schmilzt er beym Rothglühen zu einem durchsichtigen Glase, ohne in seinen Eigenschaften verändert zu werden, welches an der Luft trübe wird und im Wasser auflöslich ist. Eben diese Verglasbarkeit ist der Grund, daß man ihn mit Vortheil als Schmelzmittel brauchen kann.

§. 260.

An der Luft beschlägt er auf seiner Oberfläche, daher ist der verkäufliche Borax fast immer mit einem mehlichten Ueberzuge bedeckt. Zwölf Theile Wasser

lösen bey einer Temperatur von zehn Graden einen Theil dieses Salzes auf, von kochendem Wasser sind nur sechs Theile erforderlich; daher krystallisirt er auch aus einer gesättigten Auflösung in heissem Wasser beym Erkalten derselben.

§. 261.

Mit mehreren Metalloxiden schmilzt der Borax zu gefärbten Gläsern ohne zersetzt zu werden. Der Ueberschuß von Natrum welchen der Borax enthält, verbindet sich leicht mit Schwefel zu schwefelhaltigem Natrum. Auch verbindet sich derselbe mit der Kohle, diese lößt er beym Schmelzen zum Theil auf, wovon er mehr oder weniger stark gefärbt wird, ferner mit den Metallen, deren Oxidation das Natrum befördert, oder deren oxidirten Theil es absorbirt. Da die übrigen Säuren eine stärkere Wahlanziehung gegen das Natrum äußern als die Boraxsäure, so zersetzen sie den Borax. Nimmt man nur eine geringe Menge derselben, so sättigen sie den Ueberschuß von Natrum, und man hat mit Boraxsäure gesättigtes Natrum, und ein Salz das aus Natrum und der angewandten Säure bestehet. Gewöhnlich bedient man sich der Schwefelsäure, um aus dem Borax die Boraxsäure abzuscheiden. Zu dem Ende gießt man in eine heiße gesättigte Auflösung des Borax koncentrirte Schwefelsäure bis diese hervorsticht. Man gießt die Säure nach und nach zu, und rührt die Auflösung beständig um, damit die starke Hitze die sich unter diesen Umständen entwickelt, nicht nachtheilig werde. Beym Erkalten der Flüssigkeit setzt sich die Boraxsäure in

krystallinischer Gestalt ab. Man scheidet die überstehende Flüssigkeit ab, und süßt die erhaltene Boraxsäure wiederhohlt mit kaltem Wasser aus. Man könnte sich zu demselben Endzweck auch der Salpetersäure und Salzsäure bedienen.

§. 262.

Die Boraxsäure läßt sich leicht mit dem Borax vereinigen; dadurch, das man den Antheil freyen Natrums mit Boraxsäure sättigt, wird der Borax in gesättigtes boraxsaures Natrum verwandelt. Um diese Sättigung zu bewirken, muß man dem Borax die Hälfte Boraxsäure dem Gewichte nach zusetzen. Das gesättigte boraxsaure Natrum hat einen andern Geschmack als der Borax, es färbt den Veilchensyrup nicht grün, krystallisirt nicht so leicht und auf eben die Art, es beschlägt nicht an der Luft, und braucht eine verschiedene Menge Wasser zu seiner Auflösung. Es schmilzt übrigens wie der Borax zu einem Glase, und könnte wahrscheinlich eben so wie dieser angewendet werden.

§. 263.

Unter den salzfähigen Grundlagen sind die Kalkerde, das Baryt, Strontian und die Bittererde diejenigen, welche sowohl das gesättigte boraxsaure Natrum als den Borax zersetzen. Die drey ersten dieser Substanzen, fallen mit der Boraxsäure verbunden als unauflösliche Salze zu Boden, und das Natrum bleibt in der Flüssigkeit aufgelößt. Erhitzt man die Bittererde mit der Auflösung dieser Salze, so absorbirt sie

gleichfalls nach und nach die Boraxsäure, und macht das Natrum frey. Auch das Kali scheidet das Natrum aus, nur erfolgt unter diesen Umständen kein Niederschlag, weil sowohl das boraxsaure Kali als auch das Natrum auflöslich sind. Durch Schmelzen läßt sich die Kieselerde, Alaunerde, Zirkonerde sowohl mit dem boraxsauren Natrum als dem Borax verbinden. Erstere bildet mit diesen Salzen ein wirkliches Glas, letztere nur Fritten oder Emaillen. Die Wirkung des Borax und des boraxsauren Natrums auf die verschiedene Arten von Salzen die im vorhergehenden betrachtet wurden, ist noch nicht gehörig untersucht. Man weiß nur so viel, daß wenn man die Auflösungen dieser boraxsauren Salze mit andern auflöslichen Salzen, deren Basis Baryt, Kalkerde oder Bittererde ist, mischt, man einen Niederschlag von unauflöslichen boraxsauren Salzen erhält, dieses ist zugleich ein bequemes Mittel letztere zu bereiten. Hundert Theile Borax enthalten nach Kirwan: 34 Boraxsäure, 17 Natrum, 47 Wasser. Er glaubt, daß von den 17 Theilen Natrum nur 5 durch die Boraxsäure gesättigt werden, und daß die zwölf nicht gesättigten Theile den Ueberschuß von Natrum bilden, welcher in diesem Salze enthalten ist.

G. Siebente Art. Boraxsaures Ammonium.

§. 264.

Man erhält dieses Salz, indem man unmittelbar Boraxsäure mit Ammonium verbindet. Dieses

Salz ist so wenig beständig, daß beym Verdampfen der Auflösung das Ammonium gänzlich verflüchtigt wird, während die Boraxsäure krystallisirt. Alle salzfähige Grundlagen treiben das Ammonium aus dieser Verbindung aus.

Von der Verbindung aus Boraxsäure, Ammonium und Bittererde ist zwar die Existenz, nicht aber die Eigenschaften derselben ausgemittelt; von der boraxsauren Glycinerde ist so wie von der boraxsauren Zirkonerde nicht einmal die Existenz dargethan.

H. Achte Art. Boraxsaure Alaunerde.

§. 265.

Es ist äußerst schwer unmittelbar die Alaunerde mit der Boraxsäure zu verbinden. Besser gelingt diese Verbindung, wenn man eine Auflösung von schwefelsaurer Alaunerde mit einer Auflösung von boraxsaurem Natrum vereinigt, wodurch vermöge einer doppelten Wahlanziehung diese Zusammensetzung zu Stande kommt.

J. Neunte Art. Boraxsaure Kieselerde.

§. 266.

Ich verstehe hierunter die unschmackhafte, unauflösliche Verbindung welche man erhält, wenn man Boraxsäure mit Kieselerde zusammenschmelzt. Diese Zusammensetzung welche ein Glas bildet, scheint durch

die salzfähigen Grundlagen nicht zersetzt zu werden, denn man kann sie mit der boraxsauren Kieselerde zusammen schmelzen, ohne daß Kieselerde ausgeschieden wird. Ueberdieß bildet die Kieselerde mit mehreren boraxsauren Salzen, vorzüglich mit dem Borax, bey einer hohen Temperatur eine dreyfache Verbindung, welche die Gestalt eines Glases hat, und äußerst dauerhaft ist.

Zwölfter Abschnitt.

Eilfte Klasse.

Kohlensaure Salze mit erdichter und alkalischer Grundlage.

I.

Generische Kennzeichen dieser Salze.

§. 267.

Da im Allgemeinen die Anziehung der Kohlensäure gegen die salzfähigen Grundlagen die schwächste und ihre Verbindung am leichtesten aufzuheben ist, so habe ich ihnen unter den Salzen die letzte Stelle angewiesen. Man hat die kohlensauren Salze sonst auch milde und aufbrausende Alkalien und Erden genannt, weil letztere, wenn sie mit Kohlensäure verbunden werden, ihre Kausticität verlieren. Bergmann nannte sie luftsaure, weil er die Säure

selbst Luftsäure nannte. Guyton nannte sie Mephiten mit dieser oder jener Grundlage, weil er die Säure mephitische Säure nannte. Da man die Kohlensäure auch Kreidensäure genannt hat, so nannte man diese Salze auch alkalische oder erdichte Kreiden.

§. 268.

Ein großer Theil der erdichten und alkalischen kohlensauren Salze wird gebildet in der Natur angetroffen. Einige machen ganze Gebirge, Lager und große Anhäufungen auf unserer Erde aus, andre kommen hingegen nur in kleinen Parthien und Adern vor. Selten sind die natürlichen kohlensauren Verbindungen ganz rein, meistentheils sind mehrere derselben mit einander, oder auch mit Thonerde, Kieselerde und Metalloxiden gemischt. Man findet sie in den uranfänglichen Gebirgen, vorzüglich häufig in den Flötzgebirgen. Da die Natur diese Salze selten ganz rein darbietet, so bereitet sie sich der Scheidekünstler oft künstlich, indem er unmittelbar die Kohlensäure mit den salzfähigen Grundlagen vereinigt. Um sie auf letzterem Wege recht rein zu erhalten, lößt oder vertheilt man recht reine salzfähige Grundlagen in Wasser, und läßt in dieses Kohlensäure, der man dadurch, daß man sie vorher durch Wasser gehen ließ, alle etwa anhängende Säure entzog, bis zur völligen Sättigung hineintreten.

§. 269.

Einige dieser Salze haben keinen Geschmack, andre einen erdichten, alkalischen, urinösen, wiewohl

in einem schwachen Grade. Alle sind krystallisirbar. Einige sind außerordentlich hart, andre sind zerreiblich und ohne merklichen Zusammenhang. Durch das Licht werden sie nicht verändert, die meisten lassen es ungehindert hindurchgehen, andere brechen die Lichtstrahlen doppelt. Der Wärmestoff zersetzt sie fast alle, indem er ihnen die Kohlensäure und das Wasser entzieht, und die Grundlage isolirt zurückläßt. Das Sauerstoffgas und Stickgas wirken weder einzeln, noch verbunden auf diese Salze. Sie zerfließen nicht in der Luft, einige derselben beschlagen. Die Kohle macht manchmahl die Säure derselben flüchtiger und befördert die Abscheidung derselben durch Feuer. Erhitzt man Phosphor sehr stark mit den kohlensauren Salzen, so wird die Kohlensäure zerlegt, der Phosphor wird in Phosphorsäure verwandelt, und die Kohle wird abgeschieden. Diese Zersetzung, welche nicht bey allen kohlensauren Salzen statt findet, ist um so merkwürdiger, weil die Kohle eine größere Anziehung gegen den Sauerstoff äußert, als der Phosphor, und die Phosphorsäure zersetzt. Um diese Erscheinung richtig einzusehen, muß man erwägen, daß die Kohle die isolirte, nicht aber die mit einer salzfähigen Grundlage verbundene Phosphorsäure zerlegt, hingegen zerlegt der Phosphor nicht die isolirte Kohlensäure, sondern nur die, welche mit einer salzfähigen Grundlage verbunden ist; es wird also durch die Anziehung der letztern gegen die Phosphorsäure die Zerlegung der in den kohlensauren Salzen enthaltenen Kohlensäure bewirkt, während die Kohle die phosphorsauren Salze nicht zu zerlegen vermag.

§. 270.

In Rücksicht des Verhaltens gegen das Wasser zerfallen die kohlensauren Salze in zwey Klassen, einige sind unauflößlich, andre lösen sich leicht auf. Verschiedene sind auflößlicher in warmen als kalten Wasser. Alle Säuren haben eine stärkere Anziehung gegen die salzfähigen Grundlagen als die Kohlensäure, sie treiben diese in gasförmiger Gestalt aus ihren Verbindungen mit Aufbrausen aus. Man zerlegt die kohlensauren Salze durch Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, um die Kohlensäure in gasförmiger Gestalt zu erhalten. Die Kohlensäure verbindet sich mit den kohlensauren Salzen in einer größern als zur Sättigung erforderlichen Menge, sie werden dann, wenn sie es vorher nicht waren, im Wasser auflößlich. Die kohlensauren Salze zersetzen, vermöge einer doppelten Wahlanziehung, Salze, welche die isolirte Grundlage der erstern nicht zersetzen würde.

II.

Von den specifischen Kennzeichen der kohlensauren Salze mit erdichter oder alkalischer Grundlage.

A. Erste Art. Kohlensaures Baryt.

§. 271.

Dieses Salz, dessen künstliche Zusammensetzung man durch Scheele und Bergmann seit 1776

kennt, ist seit der Zeit durch den Dr. Withering auch in der Natur gefunden worden. Withering, Kirwan, Klaproth, Pelletier, Hope und ich haben in der Folge die Eigenschaften desselben genauer zu bestimmen gesucht. Man nannte es luftsaure Schwererde, luftsauren Schwerselenit, Witherit u. s. w. Man findet das kohlensaure Baryt natürlich zu Anglezark in England, im Schlangenberge in Sibirien, in der Grube Steinbauer bey Neuberg in Obersteiermark. Es kommt derb, eingesprengt, seltener in sechsseitigen Säulen mit sechs Flächen zugespitzt vor. Sein specifisches Gewicht beträgt 4,331. Das künstliche kohlensaure Baryt erscheint als ein weißer Staub ohne Geschmack, das specifische Gewicht von diesem beträgt 3,763.

§. 272.

Da das englische kohlensaure Baryt eine geringe Spur von Kupfer enthält, das englische und sibirische aber auch einen Antheil Strontian, so muß der Chemist, der dieses Salz ganz rein haben will, zur künstlichen Bereitung desselben seine Zuflucht nehmen. Man erhält es, wenn man eine Auflösung von reinem Baryt der atmosphärischen Luft aussetzt, wo das Baryt die in der Atmosphäre enthaltene Kohlensäure absorbirt, oder indem man eine Auflösung des Baryts mit gasförmiger Kohlensäure verbindet, oder indem man auf trocknem Wege schwefelsaures Baryt durch Kali oder Natrum zersetzt, oder indem man die Auflösun-

gen des salpetersauren und salzsauren Baryts durch eine Auflösung des kohlensauren Kali oder Natrum zerlegt. Durch die dritte dieser Bereitungsarten erhält man fast immer eine Mischung aus schwefelsaurem und kohlensaurem Baryt, indem die Zersetzung nicht vollständig erfolgt.

§. 273.

Nach Klaproths Erfahrungen verlor im Platinumtiegel der Witherit in der mittleren Feuerkammer des Porcellanofens 11' Procent, also ungefähr die Hälfte der in ihm enthaltenen Kohlensäure. Der gebrannte Witherit erschien als ein schmutzig bräunlichgelbliches Pulver. Im Thontiegel verglasete er sich, den Kohlentiegel hingegen lößte er gleichsam auf. Das künstliche kohlensaure Baryt hält die Kohlensäure nicht so fest wie das natürliche. An der Luft bleibt es völlig ungeändert. Meinen Versuchen zufolge lößte kaltes Wasser, das lange Zeit mit dem natürlichen kohlensauren Baryt aus Anglezark in Berührung stand, $\frac{1}{4304}$; Wasser, das lange Zeit mit demselben gekocht wurde, $\frac{1}{2304}$ desselben auf.

§. 274.

Hope machte die Bemerkung, daß in einem Schmelztiegel aus Graphit das kohlensaure Baryt seine Säure fahren lasse; dieses bestätigte Pelletier, der hundert Theile kohlensaures Baryt mit zehn Theilen Kohle zu einem Teige knetete, und mitten unter Kohlenstaub heftig glühete, durch dieses Verfahren erhielt er reines Baryt. Die koncentrirte, so wie die mit drey

bis vier Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure entwickelt, durch Wärme unterstützt, die Kohlensäure in gasförmiger Gestalt, und bildet mit dem Baryt eine vollständige wasserklare Auflösung. Die Salpetersäure muß zur Auflösung dieses Salzes mit mehrerem Wasser verdünnt seyn, auch die Salzsäure erfordert, wiewohl einen geringen Zusatz von Wasser. Ist die Salzsäure sehr verdünnt, so entwickeln sich während der Auflösung ununterbrochen kleine Blasen, ist sie hingegen koncentrirter, so entweicht die Kohlensäure in großen Blasen, die in Pausen auf einander folgen. Koncentrirte Salzsäure, welche in der Kälte das kohlensaure Baryt nicht angreift, löst es in der Hitze mit lebhaftem Aufbrausen auf, allein in diesen Fällen gerinnt das Salz in eine Masse. Gießt man in eine verdünnte Salzsäure, welche das kohlensaure Baryt recht gut auflößt, rauchende Salzsäure, so läßt die Auflösung augenblicklich nach, dasselbe bewirkt festes salzsaures Baryt, welches man in die Auflösung bringt. Gießt man Wasser zu, so geht die Auflösung wieder von statten. Die Phosphorsäure und Flußsäure zersetzen gleichfalls, nur weniger lebhaft als die vorhergenannten Säuren, das kohlensaure Baryt. Mit Kohlensäure säuerlich gemachtes Wasser lößt $\frac{1}{830}$ von diesem fein zerriebenen Salze auf. Diese Auflösung wird an der Luft und durch alle auflösliche erdichte und alkalische Grundlagen zersetzt, die sich der auflösenden Kohlensäure bemächtigen, worauf das kohlensaure Baryt wieder ausgeschieden wird. Auf die Salze äußert das kohlensaure Baryt keine Einwirkung. Erhitzt man sie aber zusammen, und setzt man einen

Antheil Kohle zu, so begünstigt diese das Freywerden des Baryts, welches sich in diesem Zustande der Säuren jener Salze bemächtigt. Nach Kirwan enthalten hundert Theile künstliches kohlensaures Baryt: 65 Baryt; 27 Kohlensäure; 28 Wasser. Hundert Theile natürliches: 78 Baryt; 20 Kohlensäure; 2 schwefelsaures Baryt. Ich fand im englischen Baryt von Anglezark: 90 Baryt; 10 Kohlensäure. Nach Klaproth bestehet der Witherit aus Anglezark aus 98,2 kohlensaurem Baryt; 1,7 kohlensauren Strontian, und einer Spur von kohlensaurem Kupferoxide und Alaunerde. Das kohlensaure Baryt aber aus 78 Baryt; 22 Kohlensäure. Pelletier fand in hundert Theilen des natürlichen kohlensauren Baryts: 62 Baryt; 22 Kohlensäure; 16 Wasser. Dieses Salz ist ein tödtliches Gift für warmblütige Thiere. Diese Eigenschaft war den englischen Bergleuten längst bekannt, welche ihm daher den Namen Razzenstein gegeben haben.

B. Zweyte Art. Kohlensaures Strontian.

§. 275.

Natürlich findt man diese Verbindung zu Strontian in Schottland, woselbst sie in dem Bleygange eines gneusartigen Gebirges zugleich mit Schwerspath bricht. Man hat sie einige Zeit mit dem natürlichen kohlensauren Baryt verwechselt. Crawford war der erste welcher eine eigenthümliche Substanz in demselben vermuthete. Hope fand sie im November 1793 und Klaproth bestätigte, ohne die frühern Versuche von Hope zu kennen, diese Entde-

ckung. Auch Pelletier, Vauquelin und ich haben durch eigne Versuche die Eigenthümlichkeit dieser Substanz anerkannt. Man hat dieses Fossil Strontianit genannt. Es findet sich derb, aus grobfasrigen Stängeln büschelförmig zusammen gehäuft von weißgrünlicher Farbe. Sein specifisches Gewicht fällt zwischen 36,583 und 36,750. Man bereitet ihn künstlich; wenn man in eine Auflösung von Strontian gasförmige Kohlensäure leitet, oder auflößliche Salze, deren Basis Strontian ist, durch kohlensaure Alkalien zersetzt.

§. 276.

In einem heftigen Feuer in welchem weißer Marmor in einer halben Stunde in lebendigen Kalk wäre verwandelt worden, verlor dieses Salz nach fünfstündigem Glühen 6 Procent Kohlensäure. In einem Thontiegel dem heftigsten Feuer des Porcellanofens ausgesetzt, griff es die Thonmasse des Tiegels an und schmolz damit zu einem klaren, chrysolitgrünen, sehr durchsichtigen Glase. Durch diese Verglasung hatte der Strontianit 30 Procent am Gewichte verloren. Im Kohlentiegel verlor derselbe im heftigsten Feuer des Porcellanofens 31 Procent, welcher Verlust seinem ganzen Gehalte an Kohlensäure gleich ist. An der Luft bleibt er unverändert. Im Wasser ist er unauflößlich.

§. 277.

Macht man ihn mit Kohlenpulver zu einem Teige, so läßt sich die Kohlensäure ganz abscheiden, und

das Strontian bleibt rein zurück. Auf glühende Kohlen, oder an die Flamme eines Lichts gebracht, zeigt er rothe Funken. Dieselbe Erscheinung nimmt man vor dem Löthrohre wahr, wo er zu einem undurchsichtigen glasigen Kügelchen schmilzt, welches an der Luft in Staub zerfällt.

§. 278.

Die Säuren zerlegen den Strontianit, und die Kohlensäure entweicht mit Aufbrausen. Hundert Theile dieses Salzes, welche in verdünnter Salpetersäure aufgelößt wurden, verloren unter Aufbrausen 30 Theile kohlensaures Gas. Die Salzsäure, die mit Wasser verdünnt worden, lößte gleichfalls das kohlensaure Strontian auf, wobey die Kohlensäure in gasförmiger Gestalt entwich. Auch die koncentrirte Schwefelsäure lößt unter Einwirkung der Wärme die Basis dieses Salzes vollkommen auf. Die Auflösung ist ganz wasserhell, und die Kohlensäure entweicht. Von den salzfähigen Grundlagen zersetzt allein das Baryt das kohlensaure Strontian. Wenn es mit demselben geglühet wird, so erfolgt eine Zersetzung desselben, und das Strontian wird frey. Nach Pelletiers Untersuchung enthalten hundert Theile dieses Salzes: 62 Strontian; 30 Kohlensäure; 8 Wasser. Nach Klaproth: 69,5 Strontian; 30 Kohlensäure; 0,5 Wasser.

C. Dritte Art. Kohlensaure Kalkerde.

§. 279.

Wenige salzige Verbindungen kommen so häufig und in so großer Menge auf unserer Erde vor als

diese. Bald bildet die kohlensaure Kalkerde ganze Gebirge, bald kommt sie als Stalaktiten, bald als Hülle und Wohnung einer großen Menge Schaalthieren u. s. w. vor. Zu den reinen natürlichen kohlensauren Kalkerden gehört die Bergmilch, die Kreide, der dichte Kalkstein, körnige Kalkstein, späthige Kalkstein, der Arragon, Kalksinter, schaalige Kalkstein und die Schaumerde. Die kohlensaure Kalkerde ist ohne Geschmack. Die künstliche, welche man erhält, wenn man reine Kalkerde mit Kohlensäure sättigt, erscheint als ein unauflößliches Pulver, während die Natur sie uns auf mannigfaltige Art krystallisirt darbietet.

§. 280.

Erhitzt man die kohlensaure Kalkerde heftig, so verknistert sie, verliert ihr Krystallisationswasser, wird undurchsichtig und von weißer Farbe. Fährt man fort sie stärker zu erhitzen, so entweicht die Kohlensäure in Gasgestalt. Bedient man sich einer Vorrichtung, vermittelst deren man die entweichende Kohlensänre auffangen kann, so findet man, daß sie 44 bis 45 Procent beträgt. Bey dem Kalkbrennen sucht man gleichfalls in dazu erbauten Oefen der kohlensauren Kalkerde die mit ihr verbundene Kohlensäure zu entziehen. Durch die Einwirkung der Luft wird die kohlensaure Kalkerde nicht verändert, sie saugt keine Feuchtigkeit ein und verliert keine an derselben. Im Wasser ist sie völlig unauflößlich. Von den meisten brennbaren Körper leidet sie keine Einwirkung, die Kohle befördert nicht, wie beym Strontian und Baryt,

das Entweichen der Kohlensäure. Bey einer Temperatur, welche die des kochenden Wassers übersteigt, bewirkt der Phosphor eine Zersetzung derselben. Es wird Phosphorsäure gebildet, die sich mit der Kalkerde vereinigt, und Kohle abgeschieden, welche der Mischung eine schwarze Farbe ertheilt §. 269. Erhitzt man die kohlensaure Kalkerde mit Schwefel, so wird schwefelhaltige Kalkerde gebildet, und in dem Augenblicke daß diese sich bildet und die Mischung schmilzt, gasförmige Kohlensäure, welche etwas Schwefel in Dampfgestalt mit sich führt, erzeugt. Die Metalloxiden verbinden sich mit der kohlensauren Kalkerde nicht. Alle Säuren zersetzen dieselbe; da dieselben einen Theil ihres Wärmestoffs hergeben müssen, um die Kohlensäure in gasförmiger Gestalt darzustellen, so wird eine Erniedrigung der Temperatur bewirkt. Die Kohlensäure löst die kohlensaure Kalkerde leicht auf, durch sie wird vorzüglich ihre Auflösung in dem Quellwasser bewirkt; daher findet man, daß so wie dieses Auflösungsmittel durch Kochen oder auf eine andere Art dem Wasser entzogen wird, die kohlensaure Kalkerde als Staub aus demselben niederfalle.

§. 281.

Das Baryt und Strontian zerlegen die kohlensaure Kalkerde, indem sie sich der Säure desselben bemächtigen. Die übrigen Alkalien zersetzen sie nicht. Bey einer sehr hohen Temperatur schmelzen die Kieselerde und Alaunerde mit der Kalkerde zusammen, während die Kohlensäure entweicht. Von den Salzen werden nur diejenigen, deren Basis Ammonium ist, durch

die kohlensaure Kalkerde zerlegt; bey dieser Zerlegung verbindet sich die in den ammoniakalischen Salzen enthaltene Säure mit der Kalkerde. Nach Bergmann enthalten 100 Theile reine kohlensaure Kalkerde: 55 Kalkerde, 34 Kohlensäure; 11 Wasser.

D. Vierte Art. Kohlensaures Kali.

§. 282.

Man hat dieses Salz, dessen Eigenschaften vorzüglich Black, Jacquin, Chaulnes, Lavoisier, Berthollet und Pelletier untersucht haben, luftsaures Gewächsalkali, mildes Pflanzenalkali, u. s. w. genannt. Es schießt in vierseitigen Prismen mit vierseitigen pyramidalen Endspitzen an. Es hat einen gelind urinösen Geschmack, und färbt den Veilchensyrup grün. Man gewinnt es vorzüglich aus der Asche der Pflanzen, selten kommt es in thierischen Körpern vor. Wenn man es durch das Einäschern der Pflanzenkörper erhält, so ist es keinesweges mit Kohlensäure gesättigt, ausserdem enthält es gewöhnlich Kieselerde und verschiedene Salze. Auch das durch Detonation aus gleichen Theilen Salpeter und Weinsteinsalz bereitete kohlensaure Kali, welches man aus dem Stegereif bereitetes Alkali nennt, ist nicht mit Kohlensäure gesättigt. Chaulnes hat folgendes Verfahren dieses Salz zu bereiten, vorgeschlagen. Er empfiehlt eine Auflösung von reinem Kali der Kohlensäure, welche sich aus dem gährenden Biere ent-

wickelt, auszusetzen, und die Flüssigkeit fleissig umzurühren. Das Kali absorbirt die Kohlensäure, und krystallisirt. Man sammelt die Krystalle, trocknet sie zwischen Löschpapier, und bewahrt sie in wohl verschlossenen Gefäßen auf. Man kann auch, wenn einem dieses Hülfsmittel nicht zu Gebote stehet, durch eine Auflösung von Kali, die man in hohe und enge Flaschen füllt, Kohlensäure hindurchstreichen lassen. Berthollet schlägt vor, eine nicht mit Kohlensäure gesättigte Auflösung dieses Salzes mit krystallisirtem kohlensaurem Ammonium zu destilliren. Das Kali entzieht dem Ammonium die Kohlensäure, und krystallisirt in der Retorte, während das Ammonium in fester oder flüssiger Gestalt als kaustisches Ammonium entweicht.

§. 283.

Das kohlensaure Kali schmilzt bey einer gelinden Wärme, sein Krystallisationswasser, so wie ein Theil seiner Kohlensäure, entweicht. Alle Kohlensäure kann man ihm auf diese Art nicht rauben. Ist das Kali nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt, so zerfließen die Krystalle desselben an der Luft, bey dem mit Kohlensäure gesättigten ist dieses nicht der Fall, es beschlägt vielmehr an derselben. Bey der Temperatur Null sind vier Theile Wasser erforderlich um einen Theil dieses Salzes aufzulösen, diese Auflösung ist mit Kälte begleitet. Bey einer Temperatur von 75 bis 80 Grad nach Reaumur lößt das Wasser fünf Sechstheil dieses Salzes dem Gewichte nach auf, doch krystallisirt das Salz nicht durch bloßes Abkühlen der

Auflößung, sondern man muß sie langsam verdunsten, um es in Krystallen zu erhalten. Pelletier bemerkte, daß sich beym Auflösen eines mit Kohlensäure recht gesättigten Kali in kochendem Wasser Luftblasen entwickelten, welche Kohlensäure waren.

§. 284.

Die brennbaren Körper zeigen nur eine geringe Einwirkung auf das kohlensaure Kali. Es ist noch nicht untersucht, ob die Kohle das Entweichen der Kohlensäure in der Hitze aus diesem Salze befördere. Erhitzt man das kohlensaure Kali mit Schwefel, so entweicht bey einer hohen Temperatur die Kohlensäure in Gasgestalt, und so wie diese entweicht, verbindet sich der Schwefel mit dem Kali zu schwefelhaltigem Kali. Alle bekannte Salze zersetzen dieses Salz, und bemächtigen sich seiner Grundlage. Das Baryt, Strontian und die Kalkerde entziehen ihm die Säure, indem sie eine nähere Verwandschaft zu derselben haben. Da unter diesen Substanzen die Kalkerde am wohlfeilsten ist, so bedient man sich ihrer vorzüglich, um das Kali rein zu erhalten. Zu dem Ende vermischt man das kohlensaure Kali mit einer hinreichenden Menge ätzendem Kalke, schüttet so viel Wasser zu um diesen zu löschen; verdünnt hierauf die Mischung mit einer größern Menge Wasser, die Kalkerde saugt unter diesen Umständen die Kohlensäure ein, wird unauflößlich und fällt zu Boden, während das Kali in kaustischem Zustande in der Flüssigkeit zurückbleibt. Bey einer niedern Temperatur wirken

die Kieselerde und Alaunerde nicht auf das kohlensaure Kali, bey einer sehr starken Hitze wird in dem Augenblicke, in welchem sich das Kali mit den Erden zu Glas verbindet, die Kohlensäure unter lebhaftem Aufbrausen in Gasgestalt ausgeschieden.

§. 285.

Auf die Salze wirkt das kohlensaure Kali ganz anders als das reine. Alle Salze deren Basis Kalkerde, Strontian, Ammonium, Bittererde, Alaunerde ist, und welche durch das reine Kali würden zersetzt werden, geben durch das kohlensaure Kali weit häufigere Niederschläge, welche unauflösliche kohlensaure Salze sind. Andre Salze zerlegt das reine Kali nicht, sondern es muß, um eine Zerlegung bewirken zu können, mit Kohlensäure verbunden seyn. Dieß ist vorzüglich der Fall bey den Salzen, deren Basis das Baryt ist; das reine Kali bewirkt hier die Zersetzung nicht, sondern es muß sich die Anziehung der Kohlensäure gegen das Baryt, mit der Anziehung des Kali gegen die mit dem Baryt verbundenen Säuren vereinigen, um eine Zerlegung jener Salze durch kohlensaures Kali zu bewirken.

Nach Bergmann enthalten 100 Theile des nichtgesättigten Kali (in welchem das durch Einäschern der Vegetabilien erhaltene sich befindet) 75 Kali, 25 Kohlensäure. Das gesättigte, 48 Kali; 20 Kohlensäure; 32 Wasser. Nach Pelletier: 30 Kali; 43 Kohlensäure; 17 Wasser. Einer

Zerlegung von Rose zufolge 43 Kali; 43 Kohlensäure; 4 Wasser.

E. Fünfte Art. Kohlensaures Natrum.

§. 286.

Diese Verbindung welche man auch kohlensaures Mineralalkali, luftsaures Mineralalkali, kohlensaure Soda u. s. w. nennt, krystallisirt in rhomboidalischen Octäedern, deren pyramidale Endspitzen sehr stark abgestumpft sind, oder in vierseitigen Säulen mit dachförmigen Enden, die nach entgegengesetzten Richtungen stehen, so daß zwey einander gegenüberstehende Seiten der Säule lange Fünfecke bilden, und jede Endspitze aus zwey rechtwinklichen Flächen bestehet, die sich zu einander neigen. Bey einem übereilten Krystallisiren bilden sich auch nur rhomboidalische Blätter, die über einander liegen. Das gewöhnliche, nicht völlig mit Kohlensäure gesättigte Natrum hat einen urinösen, etwas scharfen, doch nicht kaustischen Geschmack, mehrere blaue Pflanzensäfte werden von demselben grün gefärbt. Da das verkäufliche Natrum Kohlensäure enthält, so erhält man ein nicht völlig mit Kohlensäure gesättigtes, oder das gewöhnliche kohlensaure Natrum, wenn man jenes in dem vierten höchstens dritten Theile Wasser auflößt, die Lauge durchseigt, und sie so lange verdunstet, bis sich ein aus kleinen kubischen Krystallen, (welche Kochsalz sind) bestehendes Häutchen bildet. Dieses Salz sondert man so oft

ab, als es sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit zeigt, die man fortgesetzt erwärmt. Ist diese Absonderung beendet, so läßt man die Flüssigkeit erkalten, worauf dann das kohlensaure Natrum anschießt.

Dem Feuer ausgesetzt, zergeht dieses Salz sehr schnell in seinem Krystallisationswasser, dann trocknet es aus, und geht wenn es fortgesetzt erwärmt wird, in feurigen Fluß über. Ungeachtet durch die Einwirkung des Feuers ihm der größere Theil seiner Kohlensäure entzogen werden kann, so hält es doch die letzten Antheile der Säure sehr fest zurück. Da es etwas schmelzbarer als das kohlensaure Kali ist, so zieht man es beym Glasmachen häufig diesem vor.

§. 287.

An der Luft verliert dieses Salz sehr schnell sein Krystallisationswasser, es beschlägt und zerfällt gänzlich in Pulver. Zwey Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zehn Graden einen Theil dieses Salzes auf. Kochendes Wasser nimmt mehr als gleiche Theile dem Gewichte nach, in sich; aus dieser Auflösung schießt beym Erkalten das kohlensaure Natrum in Krystallen an; regelmäßiger werden die Krystalle, wenn man die Auflösung langsam verdunstet.

§. 288.

Bey einer hohen Temperatur verbindet sich dieses Salz mit dem Schwefel, in dem Augenblicke da sich das schwefelhaltige Natrum bildet, entweicht die Säure mit Aufbrausen. Nächst der kohlensauren Kalkerde

wird dieses Salz von den zu dieser Klasse gehörigen Salzen am leichtesten durch den Phosphor zerlegt. In dem Augenblicke, wo dieser in Dampf verwandelte Körper, das vorher in einer Röhre erwärmte kohlensaure Natrum durchdringt, wird die ganze Masse des Salzes von der freywerdenden Kohle geschwärzt. Zerbricht man nach dem Erkalten die Röhre, so findet man eine schwarze zusammengebackene Masse, aus der sich durch warmes Wasser das phosphorsaure Natrum hinwegnehmen läßt, worauf dann die Kohle rein zurückbleibt.

§. 289.

Alle Säuren, selbst die Boraxsäure, wenn sie durch Wärme unterstützt wird, zerlegen das kohlensaure Natrum, und verbinden sich mit der Basis desselben. Die Kohlensäure entweicht in gasförmiger Gestalt, zugleich ist diese Zerlegung von einer Erniedrigung der Temperatur begleitet. Man sieht hieraus, daß die Kohlensäure vorzüglich darum so leicht aus ihren Verbindungen kann ausgeschieden werden, weil sie ein so großes Bestreben hat, sich mit dem Wärmestoff zu verbinden und die Gasgestalt anzunehmen. Das Baryt, Strontian und die Kalkerde entziehen dieser Verbindung die Säure, und scheiden das Natrum aus. Man bedient sich der Kalkerde eben so bey diesem Salze wie beym kohlensauren Kali §. 284. um das Natrum kaustisch zu erhalten. Ungeachtet die Kiesel- und Alaunerde auf dem nassen Wege und bey einer niedern Temperatur nicht auf das kohlensaure Natrum wirken, so verbinden sie sich doch bey einer

sehr hohen Temperatur mit der Basis desselben, und bilden Glas, während die Kohlensäure mit lebhaftem Aufbrausen entweicht. In Absicht des Verhaltens des kohlensauren Natrums gegen die Salze findet eben das statt, was bey Gelegenheit des kohlensauren Kali in dieser Rücksicht §. 285. erinnert wurde. Nur muß, was die Zerlegung der Salze betrifft, deren Basis das Baryt ist, erinnert werden, daß die Kohlensäure bey diesen Zersetzungen eine vorzüglich wichtige Rolle spielt, indem die Anziehung welche das Natrum gegen die mit dem Baryt verbundenen Säuren ausübt, geringer ist als die, welche das Kali gegen dieselben äußert. Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Bergmanns Versuchen, welche durch meine bestätigt worden: 20 Natrum, 16 Kohlensäure; 64 Wasser.

§. 290.

Die Kohlensäure läßt sich in einer größern als der angegebenen Menge mit dem Natrum vereinigen, und das bisher betrachtete Salz kann eben so wenig, als das durch das Verbrennen der Gewächse erhaltene kohlensaure Kali, als völlig mit Kohlensäure gesättigt angesehen werden. Bringt man eine Auflösung des gewöhnlichen kohlensauren Natrums in eine Flasche, die mit Kohlensäure angefüllt ist, so wird dieß zum Theil absorbirt, und es schießt ein Salz in geschobenen vierseitigen Tafeln an, die mit den Endecken durch einander gewachsen sind, und dessen Krystalle klein, oft ganz klein sind. Der Geschmack dieses Salzes ist ungleich weniger laugenhaft, als bey dem im

Vorhergehenden beschriebenen, ja sogar etwas säuerlich. Es zerfällt nicht an der Luft. Im Wasser ist es weit weniger auflöslich. Bey einer Temperatur von acht Grad Reaumur sind dreyzehn Theile Wasser erforderlich, um einen Theil desselben aufzulösen, auch muß man die Auflösung dadurch befördern, daß man das Salz fein zerrieben in die Flüssigkeit einträgt, und diese fleißig umschüttelt. Die Auflösung dieses Salzes bey einer höhern Temperatur wurde nicht versucht, weil das Entweichen eines Theils der Kohlensäure zu besorgen war. Wird trocknes Salz mit kochendem Wasser übergossen, so wird eine so beträchtliche Menge Kohlensäure in Gasgestalt entbunden, daß ein förmliches Aufbrausen erfolgt. Die bey einer Temperatur von acht Graden Reaumur gemachte Auflösung läßt beym Kochen einen Theil der Kohlensäure fahren, in der Flüssigkeit bleibt gewöhnliches kohlensaures Natrum zurück. Durch ganz gelindes Verdampfen kann man aber auch einen Theil des aufgelößten Salzes mit Kohlensäure vollkommen gesättigt, in Gestalt einer Rinde erhalten. Die Auflösung des mit Kohlensäure gesättigten Natrums ändert die Kurkuma-Tinktur nicht, das Fernambuk-Papier wird durch sie violet, durch Essigsäure geröthetes Papier blau gefärbt. Eine mit zwey Theilen Wasser gemachte Auflösung der schwefelsauren Bittererde wurde durch dieses Salz ganz und gar nicht gefällt. Erst bey dem Aufkochen der Mischung schied sich die Bittererde unter sehr lebhaftem Aufbrausen aus; das nicht mit Kohlensäure gesättigte Natrum zersetzt die schwefelsaure Bittererde in der Kälte. Hundert Theile die-

ses Salzes enthalten: 37 Natrum, 49 Kohlensäure, 14 Wasser.

Die in diesem Paragraph enthaltenen Bemerkungen verdankt der Uebersetzer der freundschaftlichen Mittheilung des Assessor Rose, der zuerst dieses Salz dargestellt, und seinen Eigenschaften nach bestimmt hat.

F. Sechste Art. Kohlensaure Bittererde.

§. 291.

Erst seitdem Black auf die Verbindungen welche die Kohlensäure mit den Erden und Alkalien eingehet, aufmerksam gemacht hat, wurde diese Verbindung von den Chemisten näher untersucht. Sie war eine der ersten Substanzen in welcher Black die Gegenwart der Kohlensäure anerkannte. Bergmann untersuchte sie in der Folge genauer, und auch ich habe dazu beygetragen, einige ihrer Eigenschaften in ein helleres Licht zu setzen. Die kohlensaure Bittererde, welche man sonst auch kohlensaure oder luftsaure Talkerde, weiße Magnesia u. s. w. nennt, kommt in Gestalt eines leichten, weißen, geschmacklosen Pulvers, oft in zusammengebackenen der Stärke ähnlichen Stücken vor. Doch erscheint dieses Salz zuweilen in einer regelmäßigen krystallinischen Gestalt; so erhielt ich es in achtseitigen kleinen Prismen, die am Ende schief abgestumpft waren. In diesem Zustande ist es gehörig mit Kohlensäure gesät-

tigt, während es, wenn es als Pulver erscheint, noch eines Antheils Kohlensäure zur Sättigung bedarf.

§. 292.

Da man dieses Salz bis jetzt noch nicht in der Natur angetroffen hat, so bereitet man es künstlich, indem man eine Auflösung der schwefelsauren Bittererde mit einer Auflösung des kohlensauren Kali vermischt. Läßt man diese Flüssigkeit ruhig stehen, so bemerkt man nach einigen Stunden weiße, durchsichtige, prismatische, sechsseitige, abgestumpfte Krystalle, welche gesättigte, kohlensaure Bittererde sind. Diese Krystalle zeigen sich darum erst nach einiger Zeit, weil erst die Kohlensäure, welche sie aufgelößt hält, aus der Flüssigkeit entweichen muß. Aehnliche Krystalle erhält man, wenn man reine Bittererde in mit Kohlensäure geschwängertem Wasser auflößt, und die Flüssigkeit an der Luft verdunsten läßt. In den Officinen der Apotheker, wo man nicht die Absicht hat eine völlig mit Kohlensäure gesättigte Bittererde zu bereiten, lößt man einen Theil verkäufliche Potasche in zwey Theilen Wasser auf, und setzt sie einige Monate der Luft aus, damit sie sich mit einer größern Menge Kohlensäure verbinde, und die Kieselerde aus ihr niederfalle. Man lößt gleichfalls eine eben so große Menge schwefelsaure Bittererde in vier bis fünf Theilen Wasser dem Gewichte nach auf. Nachdem diese Auflösung filtrirt worden, wird sie noch mit funfzehn Theilen Wasser verdünnt, bis zum Kochen erhitzt, und dann die Auflösung der Potasche zugegossen. Es fällt kohlensaure Bittererde zu Boden, und die Koh-

lensäure, welche einen Theil derselben bey einer niedern Temperatur in der Flüssigkeit würde aufgelößt zurückbehalten haben, wird durch die Wärme weggetrieben. Die Mischung wird fleißig umgerührt, filtrirt, und der Niederschlag mit kochendem Wasser gehörig ausgesüßt. Nachdem man ihn abtropfen lassen, breitet man ihn auf Papier in dünnen Schichten aus, und läßt ihn an einem schicklichen Orte trocknen. Durch dieses Verfahren erhält man die kohlensaure Bittererde in weißen zerreiblichen Stücken, oder als ein feines lockeres Pulver; in diesem Zustande ist die Bittererde nicht mit Kohlensäure gesättigt.

§. 293.

Setzt man die krystallisirte kohlensaure Bittererde in einem Schmelztiegel der Einwirkung des Feuers aus, so verknistert sie schwach, das Krystallisationswasser und die Kohlensäure entweichen, und sie zerfällt in Staub. Unter diesen Umständen verliert sie 75 Procent am Gewichte, die nicht gesättigte, oder gewöhnliche kohlensaure Bittererde erleidet keinen so großen Verlust. Kalcinirt man sie in großen Mengen, so scheint sie in Bewegung zu gerathen und aufzuwallen. Diese Erscheinung rührt von dem Entweichen der gasförmigen Kohlensäure her, die zugleich einen kleinen Theil dieses Salzes mit fortreißt, der sich als weißes Pulver an die kalten Körper ansetzt. An einem dunkeln Orte leuchtet die Bittererde gegen das Ende der Operation mit einem bläulichten phosphorischen Lichte. Nach beendigter Arbeit bleibt die Bittererde rein zurück.

§. 294.

Die krystallisirte Bittererde verliert an der Luft bald ihre Durchsichtigkeit und beschlägt. Sie verliert hiedurch ungefähr den achten Theil ihres Gewichts. Die nicht mit Kohlensäure gesättigte Bittererde in Pulvergestalt leidet an der Luft keine Veränderungen. Acht und vierzig Theile Wasser lösen bey einer Temperatur von zehn Graden einen Theil der krystallisirten kohlensauren Bittererde auf, während um einen Theil der nicht gesättigten pulverichten kohlensauren Bittererde aufzulösen, eine mehr als zehmahl größere Menge Wasser erforderlich ist. Mit einer geringern Menge Wasser bildet dieses Salz einen Teig. Verdunstet man die Auflösung der krystallisirten kohlensauren Bittererde bey einem langsamen gelinden Feuer, so erhält man kleine nadelförmige Krystalle; durch freywilliges Verdunsten an der Luft die oben angeführten sechsseitigen Prismen.

§. 295.

Ungeachtet die Einwirkung des Feuers allein die Kohlensäure von der Bittererde trennt, so begünstigt die Kohle diese Trennung doch nicht. Der Phosphor zerlegt die in diesem Salze enthaltene Säure äußerst schwer. Der Schwefel bringt keine Zerlegung der kohlensauren Bittererde zuwege. Alle Säuren treiben die Kohlensäure in gasförmiger Gestalt aus dieser Verbindung aus, und vereinigen sich mit der Bittererde. Nach Bergmanns und Butini's Versuchen wird die kohlensaure Bittererde durch die Koh-

lensäure auflöslicher, allein da sie nicht die mit Kohlensäure völlig gesättigte Bittererde kannten, so scheint es, daß ihr mit Kohlensäure geschwängertes Wasser nicht einmahl so viel kohlensaure Bittererde auflößte, als Wasser ohne Zusatz von Kohlensäure von der mit Kohlensäure gesättigten Bittererde aufflößt.

§. 296.

Von den salzfähigen Grundlagen zerlegt das Baryt, Strontian, die Kalkerde, das Kali und Natrum die kohlensaure Bittererde, und bemächtigen sich der Kohlensäure. Das Ammonium zersetzt dieses Salz nicht, vielmehr zersetzt die Bittererde das kohlensaure Ammonium. Die Salze deren Basis Baryt, Strontian oder Kalkerde ist, und die in Wasser aufgelößt sind, werden durch die kohlensaure Bittererde zersetzt. Die Kohlensäure tritt an die Grundlagen jener Salze, während die Bittererde sich ihrer Säuren bemächtigt. Nach Bergmanns Analyse enthalten 100 Theile der am stärksten gesättigten kohlensauren Bittererde: 45 Bittererde; 30 Kohlensäure; 25 Wasser. Butini welcher die zum pharmaceutischen Gebraüche bereitete kohlensaure Bittererde zerlegte, fand in 100 Theilen derselben: 43 Bittererde; 36 Kohlensäure; 21 Wasser. Ich habe gefunden, daß 100 Theile krystallisirte völlig gesättigte Bittererde enthalten: 25 Bittererde; 50 Kohlensäure; 25 Wasser; in 100 Theilen der zum pharmaceutischen Gebrauche bereiteten fand ich: 40 Bittererde; 48 Kohlensäure; 12 Wasser.

G. Siebente Art. Kohlensaures Ammonium.

§. 297.

Diese Verbindung ist schon längst unter dem Nahmen des englischen Riechsalzes, oder des konkreten flüchtigen Alkali bekannt, allein erst durch Black, welcher zeigte, daß die Kohlensäure einen Bestandtheil derselben ausmache, bekam man richtigere Begriffe von der Zusammensetzung desselben. Man hat diesem Salze verschiedene Nahmen gegeben, und dasselbe luftsaures flüchtiges Alkali, flüchtiges Salmiaksalz u. s. w. genannt. Selten erscheint das kohlensaure Ammonium in regelmäßigen Krystallen, denn gewöhnlich sind diese so klein, daß es schwer wird, ihre eigentliche Figur zu bestimmen. Bergmann sagt, sie wären sehr spitze Oktaedern mit abgestumpften Winkeln. Romé de Lille beschreibt sie als tetraedrische zusammengedrückte Prismen, mit diedrischen Endspitzen. Gewöhnlich kommen sie in Gestalt bündelförmig zusammengehäufter Nadeln vor, die so zusammengereihet sind, daß sie den Blättern der Farrenkräuter oder dem Barte einer Feder ähneln. Dieses Salz hat einen etwas scharfen Geschmack, verbreitet einen ammoniakalischen Geruch, färbt den Veilchensyrup grün, und die Kurkuma-Tinktur braun.

§. 298.

Das kohlensaure Ammonium läßt sich durch sehr verschiedene Verfahrungsarten künstlich bereiten. Sonst

destillirte man trockne thierische Substanzen aus Retorten im freyen Feuer. Auf der einen Seite bildete sich Ammonium, indem der Stickstoff dieser Substanzen sich mit dem Wasserstoff derselben verband, während dem sich durch Vereinigung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff Kohlensäure bildete. Gewöhnlich war das so bereitete kohlensaure Ammonium mit thierischem Oele verunreinigt, das sich zugleich mit diesem Salze verflüchtigte. Vermischt man kohlensaures Gas und gasförmiges Ammonium über Quecksilber, so entstehet ein weißer Dampf, und es schießt kohlensaures Ammonium in kleinen krystallinischen Büscheln an. Auch kann man die Seitenwände großer gläserner Ballonen oder Flaschen mit flüssigem Ammonium benetzen, und sie der Kohlensäure, welche sich aus gährendem Biere entwickelt, aussetzen, nach einigen Stunden findet man die Gefäße mit Krystallen von kohlensaurem Ammonium überzogen. Die üblichste und ergiebigste Methode dieses Salz zu bereiten, ist übrigens die, daß man salzsaures Ammonium durch kohlensaure Kalkerde zersetzt. Zu dem Ende zerreibt man einen Theil von ersterem mit zwey Theilen von letzterem Salze (die man beyde in recht reinem und trocknem Zustande zu diesem Versuche anwendet) in einem Mörser, schüttet die Mischung in eine Retorte von Steingut, und legt eine sehr geräumige Vorlage vor, die man, um sie abzukühlen, mit nassen Tüchern, welche man fleißig anfeuchtet, umwickelt. Die Retorte wird allmählig erhitzt, bis sie endlich stark glühet. Während die Kalkerde sich mit der Salzsäure verbindet, tritt das Ammonium mit der Kohlensäure, die sich unter diesen

Umständen aus der Kalkerde entbindet, zusammen, sublimirt sich und legt sich in der Vorlage in Krystallengestalt an, während die salzsaure Kalkerde in der Retorte zurückbleibt. Dieses Verfahrens bediente man sich sonst in England, um das konkrete kohlensaure Ammonium zu bereiten, die bey der Akademie der Wissenschaften zu Paris angestellte Chemisten erriethen dasselbe, und man bereitet es jetzt auch in den französischen Officinen. Es ist wohl unnöthig zu erinnern, daß man sich statt der kohlensauren Kalkerde auch des kohlensauren Kali oder Natrums bedienen könne. Da diese eine größere Menge Kohlensäure enthalten, und auch eine geringere Quantität ihrer Grundlagen hinreicht die Salzsäure zu sättigen, so braucht man nur anderthalb Theile von diesen anzuwenden, wo von der kohlensauren Kalkerde zwey Theile erforderlich waren; letzterer giebt man übrigens darum den Vorzug, weil sie wohlfeiler ist.

§. 299.

Bey einer Wärme welche den Grad des Siedens beym Wasser wenig übertrifft, wird das kohlensaure Ammonium verflüchtigt. Wirft man es auf einen glühenden Stein oder ein glühendes Eisen, so schmilzt es, wallt auf, und verwandelt sich in einen leichten kaum merklichen Dampf, daher muß man, um es zu sublimiren, eine sehr gelinde Wärme anwenden. In seinem völlig gesättigten Zustande wird es nicht merklich an der Luft verändert, es zieht auch keine Feuchtigkeit aus derselben an. In einem offenen Gefäße der Luft ausgesetzt, verliert es nach und nach von sei-

nem Gewichte, verbreitet den ihm eigenen Geruch, und scheint von der Luft aufgelößt zu werden. Bey einer Temperatur von zehn Graden lösen zwey Theile Wasser etwas mehr als einen Theil dieses Salzes auf; Wasser dessen Temperatur vierzig Grade beträgt, lößt mehr als gleiche Theile dem Gewichte nach auf. Kochendes Wasser kann zur Auflösung dieses Salzes nicht gebraucht werden, weil es einen Theil des Ammoniums verflüchtigen würde. Bey der Auflösung dieses Salzes wird jedesmal Kälte hervorgebracht.

§. 300.

Kein brennbarer Körper wirkt auf das kohlensaure Ammonium, denn die Wärme welche zur Hervorbringung einer solchen Einwirkung erforderlich ist, würde das Ammonium verflüchtigen, ehe diese statt haben könnte. Es scheint, daß einige Metalloxiden diesem Salze die Kohlensäure rauben. Alle Säuren, selbst die Boraxsäure, durch Wärme unterstützt, bemächtigen sich der Basis dieses Salzes, und die Kohlensäure wird mit einem lebhaftern Aufbrausen als bey dem kohlensauren Kali und Natrum ausgeschieden, weil in dem kohlensauren Ammonium eine größere Menge Kohlensäure als in jenen beyden Salzen enthalten ist. Das Baryt, Strontian, die Kalkerde, das Kali und Natrum verbinden sich mit der Säure dieses Salzes, und scheiden das Ammonium aus. Nach Bergmanns Versuchen bringt auch die Bittererde mit der Länge der Zeit eine Zersetzung dieses Salzes zuwege, daher habe ich auch das kohlensaure Ammonium auf die kohlensaure Bittererde folgen lassen. Eine

Auflösung des kohlensauren Ammoniums löst die Glycinerde sehr gut auf; man kann sich daher dieses Mittels bedienen die Alaunerde von der Glycinerde zu trennen. In der Wärme fällt, so wie das kohlensaure Ammonium verflüchtigt wird, die Glycinerde aus dieser Auflösung nieder. Die Salze deren Basis Alaunerde oder Glycinerde ist, und welche das reine Ammonium gleichfalls zerlegt, werden auch durch das kohlensaure vermittelst einer doppelten Wahlanziehung (welche im Vorhergehenden eine überflüssige genannt wurde) zerlegt. Die Salze deren Basis Bittererde ist, werden nur zum Theil zerlegt, indem das Ammonium mit ihnen dreyfache Salze bildet. Die Salze deren Basis Baryt, Strontian, oder Kalkerde ist, werden durch eine doppelte Wahlanziehung der Kohlensäure gegen die Grundlagen jener Salze, und ihrer Säuren gegen das Ammonium, zersetzt. Nach Bergmann enthalten 100 Theile kohlensaures Ammonium: 45 Kohlensäure; 43 Ammonium; 12 Wasser.

H. Achte Art. Kohlensäure, Ammonium und Bittererde.

§. 301.

Zersetzt man kohlensaures Ammonium durch Bittererde auf nassem Wege, so erfolgt, wenn man diese Substanzen in einer verschlossenen Flasche einige Zeit stehen läßt, keine völlige Zersetzung des kohlensauren Ammoniums, sondern es bildet sich ein dreyfaches Salz, das aus Kohlensäure, Ammonium und Bittererde bestehet. Dieselbe Zusammensetzung findet

statt, wenn eine Auflösung der kohlensauren Bittererde in Wasser, das durch Kohlensäure säuerlich gemacht worden, durch reines Ammonium gefällt wird, oder wenn man eine Auflösung des schwefelsauren, salpetersauren, oder salzsauren Ammonium und Bittererde (ammoniaco-magnesien)durch kohlensaures Kali oder Natrum fällt. In allen diesen Fällen bildet sich dieses dreyfache Salz, von dem die Eigenschaften noch nicht bekannt sind, so viel weiß ich indessen, daß es anders krystallisirt, in einem andern Verhältnisse auflöslich ist, als die Salze, aus denen es bestehet, einzeln betrachtet. Durch die Hitze, die Säuren, das Baryt, Strontian, Kali, Natrum und die Kalkerde wird es gänzlich zersetzt.

J. Neunte Art. Kohlensaure Glycinerde.

§. 302.

Dieses Salz welches ganz neuerlich durch Vauquelin dargestellt worden ist, kommt als ein weißes, nicht glänzendes klümpriches Pulver vor, welches sich fett und sanft anfühlen läßt. Es ist sehr leicht, und ohne allen Geschmack. Man bereitet dieses Salz indem man entweder die Glycinerde der Luft aussetzt, aus welcher sie Kohlensäure absorbirt, oder die Auflösung solcher Salze deren Basis Glycinerde ist, durch kohlensaure Alkalien fällt. Man süßt den erhaltenen Niederschlag gehörig aus, und trocknet ihn an der Luft. Durch die Einwirkung des Feuers verliert die kohlensaure Glycinerde sehr bald das Wasser und die Kohlensäure, und wird in reine Glycinerde verwan-

delt. Im Wasser ist sie selbst dann, wenn es durch Kohlensäure säuerlich gemacht wurde, unauflößlich. Alle im Vorhergehenden betrachtete Säuren zerlegen die kohlensaure Glycinerde, bemächtigen sich der Grundlage derselben und treiben die Säure unter lebhaftem Aufbrausen aus. Die salzfähigen Grundlagen verbinden sich hingegen mit der Kohlensäure desselben. Das Ammonium, welches dieses Salz zersetzt, lößt zugleich die Glyncinerde schnell auf. Vauquelin vermuthet, daß in diesem Salze ungefähr 25 Procent Kohlensäure enthalten sind.

K. Zehnte Art. Kohlensaure Alaunerde.

§. 303.

Diese Verbindung ist noch wenig bekannt. Bergmann hat an einigen Orten seiner Schriften darauf hingedeutet, und ich habe in meinen Anfangsgründen der Chemie davon geredet. Wenn man alaunerdige Salze, vorzüglich eine Auflösung des gewöhnlichen Alauns durch kohlensaure Alkalien fällt, so erfolgt der Niederschlag ohne, oder doch nur mit geringem Aufbrausen; dieses beweißt, daß die Kohlensäure nicht entweicht. Da nun das Alkali welches sich mit der Säure des aufgelößten Salzes verbindet, sich dasselbe nicht zueignet, so muß es sich mit der niederfallenden Alaunerde verbinden. Die Flüssigkeit enthält auch wirklich wahre kohlensaure Alaunerde, die sich nach einigen Stunden oder Tagen, wenn die Kohlensäure welche sie aufgelößt hält, entweicht, zu Boden fället.

Ueberdieß enthält der Thon, oder die natürliche Verbindung der Alaunerde und Kieselerde stets Kohlensäure, die beym Brennen desselben entweicht. Der bey Köln gefunden wird, liefert nach Bergmann eine geringe Menge Kohlensäure, die so viel Raum einnimmt als er selbst, und mit einem geringen Antheile Wasserstoffgas vermischt ist. Es scheint also, daß die natürliche Alaunerde mit Kohlensäure gesättigt sey; auch bemerkt man, wenn fette Thonerden mit Säure behandelt werden, selbst dann, wenn sie keine kohlensaure Kalkerde enthalten, ein Aufbrausen.

L. Eilfte Art. Kohlensaure Zirkonerde.

§. 304.

Die Verbindung der Kohlensäure mit der Zirkonerde ist erst durch Vauquelin dargethan worden. Zersetzt man eine Auflösung der salzsauren Zirkonerde, durch irgend ein aufgelößtes kohlensaures Alkali, so fällt die Zirkonerde ohne bemerkbares Aufbrausen zu Boden; man sieht hieraus, daß sich die Kohlensäure mit der Zirkonerde verbindet, während das Alkali an die Säure tritt. Erhitzt man den erhaltenen Niederschlag in verschlossenen Gefäßen, oder aber behandelt man ihn mit Säuren, vorzüglich mit Salpetersäure und Salzsäure, welche die Zirkonerde auflösen, so entbindet sich Kohlensäure; es ist also wohl keinem Zweifel unterworfen, daß die Verbindung zwischen der Kohlensäure und Zirkonerde wirklich statt finde. Guyton wurde dadurch zur entgegengesetzten Behauptung verleitet, weil er eine zu saure Auflösung der

Zirkonerde durch kohlensaure Alkalien fällte. Nach Vauquelin enthalten 100 Theile dieses Salzes, welches sehr leicht im Feuer sein Wasser und seine Säure fahren läßt: 55,5 Zirkonerde, 44,5 Wasser und Kohlensäure.

Eine wesentliche Eigenschaft der kohlensauren Zirkonerde ist die, daß sie in den kohlensauren Alkalien sehr auflöslich ist, und mit ihnen dreyfache Salze bildet. Es werden wenigstens drey verschiedene dreyfache Salze statt finden, allein da nur das aus Kohlensäure, Ammonium und Zirkonerde bestehende näher bekannt ist, so soll auch hier nur allein von diesem geredet werden.

M. Zwölfte Art. Kohlensäure, Ammonium und Zirkonerde.

§. 305.

Schlägt man eine Auflösung der salzsauren Zirkonerde durch kohlensaures Ammonium nieder, so erfolgt bald ein häufiger weißer Niederschlag; fährt man fort aufgelößtes kohlensaures Ammonium zu zugießen, so wird der Niederschlag wieder aufgelößt, und die Flüssigkeit wird hell. Man sieht also, daß anfänglich kohlensaure Zirkonerde niedergeschlagen wird, welche dann das kohlensaure Ammonium wieder auflößt, und so ein dreyfaches aus Kohlensäure, Ammonium und Zirkonerde bestehendes Salz bildet. Aus den angeführten Erscheinungen ergiebt sich ferner, daß dieses dreyfache Salz auflöslicher sey, als die kohlensaure Zirkonerde.

Erwärmt man die Auflösung dieses Salzes bis zum Kochen, so wird das kohlensaure Ammonium verflüchtigt; die Flüssigkeit wird milchicht, und die kohlensaure Zirkonerde fällt zu Boden. Will man eine vollständige Zersetzung bewirken, so muß man die Auflösung anhaltend erhitzen, damit das kohlensaure Ammonium gänzlich verflüchtigt werde.

Das Kali, Natrum, Baryt, Strontian und die Kalkerde zersetzen dieses Salz. Vauquelin macht die Bemerkung, daß das reine Ammonium keinen Niederschlag in der Auflösung dieses Salzes hervorbringt, und folgert hieraus, daß dasselbe wirklich eine dreyfache Zusammensetzung seyn müsse, weil eine bloße Auflösung der kohlensauren Zirkonerde durch einen Ueberschuß von Kohlensäure durch das reine Ammonium gefällt werden müßte.

N. Dreyzehnte Art. Kohlensäure, Ammonium und Glycinerde.

§. 306.

Man erhält diese Verbindung durch Auflösen der Glycinerde in einer Auflösung von kohlensaurem Ammonium. Die Eigenschaften dieser dreyfachen Verbindung sind noch wenig bekannt. Man weiß bloß daß sie in der nehmlichen Menge Wasser auflöslich ist, welche das zu ihrer Bildung erforderliche kohlensaure Ammonium enthielt.

Ende des ersten Bandes.

